Phys. sp.
679

Phys. Sp. ~~209 b~~ 679.

Physica. De electricitate
316.

R

<36634125740011

<36634125740011

Bayer. Staatsbibliothek

Verhaltungs-Regeln

bey

nahen Donnerwettern,

nebst

den Mitteln sich gegen die schädlichen Wirkungen des Blizes in Sicherheit zu setzen:

zum Unterricht für Unkundige.

* * *

Mit einer Kupfertafel.

P. Angeli Widmann in Wessobrunn.

Zwote und vermehrte Auflage.

Gotha,
bey Carl Wilhelm Ettinger.
1775.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht.

In dieser gegenwärtigen zwoten Auflage wird man verschiedene Abänderungen, Zusäze, Beyspiele und Erläuterungen finden, die mir theils einige über die erste Ausgabe öffentlich gefällte Urtheile, theils einige schriftliche Fragen und Erinnerungen, an die Hand gaben, und die ich mit desto gröserer Sorgfalt nuzen mußte,

ie mehr ich mir es gleich Anfangs zur Pflicht gemacht hatte, nichts aus der Acht zu lassen, wodurch diese Blätter dem Unkundigen verständlicher und eben dadurch gemeinnüziger werden könnten.

Man wird ohne mein Erinnern wahrnehmen, wie schwer es sey, für Unkundige von einer Sache zu schreiben, die Kenntnisse voraussezt, die man doch, ohne sich zu widersprechen, bey dem größten Theile der Leser nicht voraussezen darf. Eine andere Schwierigkeit machen die Wißbegierige unter den Unkundigen, die man eben so wenig auf die Schriften der Naturforscher so gerade zu verweisen kann. Man wird mich entschuldigen, wenn ich in diesem Betracht meinem Vorsatze nicht immer getreu

getreu geblieben bin, und mich hin und wieder auf Dinge eingelassen habe, die einigen Lesern, besonders dem gemeinen Manne, unverständlich seyn werden. Der Fehler ist so gros nicht, als er Anfangs scheint. Ich habe alles, was zur Hauptabsicht, nemlich der Beförderung unserer Sicherheit gehört, so vorgetragen, daß darinn auch dem unerfahrensten Leser keine Dunkelheit mehr übrig bleiben wird.

Der erste Abschnitt ist merklich verändert. Von dem Gewitter und dessen Entstehungsarten habe ich blos das allgemeine, so viel sich mit Zuverläßigkeit davon sagen, und ohne Voraussezung groser Kenntnisse allenfalls fassen läßt, angemerket: das besondere aber, was mir durch vielfäl-

tige Versuche und öfters wiederholte Beobachtungen bekannt geworden ist, mußte ich aus dem schon angeführten Grunde, für diesesmal übergehen. Ich hoffe, man werde wegen dieser und einiger ähnlichen Unterlassungen eben so wenig unzufrieden mit mir seyn, als es gewöhnlich ist, einem Arzte Vorwürfe zu machen, wenn er von seinen Vorschriften nicht allemal Rechenschaft gibt. Genug wenn er sie nur auf Verlangen zu geben im Stande ist. Der Verdacht, als wenn ich diese Nachsicht etwa gemißbraucht hätte, kan mich nicht treffen, so lange ich den glücklichsten Erfolg aller der hier vorgeschlagenen Mittel und Verhaltungsregeln, noch immer auf meiner Seite habe.

Ein-

Einleitung.

Ich hoffe meinen Lesern keinen unangenehmen Dienst zu erweisen, und überhaupt glaube ich eine der ersten Pflichten gegen den größten Theil meiner Nebenmenschen zu erfüllen, wenn ich ihnen die Mittel und Verhaltungsregeln bekannter zu machen suche, wodurch sie sich bey nahen Donnerwettern gegen die schädlichen Wirkungen des Blizes gröstentheils in Sicherheit setzen können. Der uns von dem gütigsten Schöpfer so weislich eingepflanzte Trieb für unsere Erhaltung zu

sorgen, rechtfertigt den Gebrauch dieser Mittel, und unser Unternehmen muß eben so unsträflich seyn, als wenn wir den Wasserfluthen Dämme, den Feuersbrünsten Brandmauern, und überhaupt allen zu vermuthenden Unglücksfällen weise Anordnungen zu unserer Sicherheit und Erhaltung entgegen stellen. Ich halte eine Einleitung dieser Art für so nöthiger, ie mehr man geneigt ist, dergleichen noch ungewöhnliche Anstalten für Eingriffe in die Rechte Gottes, und einen mißlungenen Versuch für nichts weniger als eine wohlverdiente Strafe anzusehen.

Warum steuert man der Feuersbrunst, die der Bliz erregt hat, und warum sollte es Frevel seyn, dem Blize selbst zu steuern? Ist der Bliz oder der Brand das Strafgericht, das über uns ergehen soll, und dem man sich nicht widersetzen darf? Würde nicht der Gebrauch der Arzneimittel eben so verwegen und strafbar seyn? Würde nicht ieder gute Rath, wür-

de nicht iede Vorsichtigkeit gleiche Vorwürfe verdienen?

Blindes Vorurtheil ist es, woraus man den so vortheilhaften Gebrauch dieser Mittel und die Befolgung dieser Verhaltungsregeln bestreitet, ohne zu überlegen, daß man gleichwol bey ähnlichen Fällen anders denket. Wie viele Menschen haben nicht auf die grausamste Art ihr Leben verloren, da sie solchen Unglücksfällen, als Feuersbrünsten, Wasserfluthen, u. s. w. vorzubeugen sich bemühten, die doch nicht weniger für Strafgerichte zu achten sind, als ein Donnerwetter, und hat man ie ihr Bemühen Verwegenheit, und den Verlust ihres Lebens gerechte Strafe genennet? Billig sagt man, sie opferten sich für das gemeine Beste auf, und man giebt ihrem Eifer für das Wohl ihres Nebenmenschen und oft des ganzen Staats, gewiß den rechten und wohlverdienten Namen.

Nicht wichtiger sind die Einwürfe, die man gegen die Ausführung dieser Vor-

schläge gemacht hat, nemlich: daß die Natur in ihren Wirkungen gestöret werde: daß die Entzündung oder der wirkliche Ausbruch des Blizes, und die dadurch verursachte heftige Erschütterung der Luft, zu Erhaltung eines oder des andern Zwecks in der Natur höchst nothwendig sey: und daß endlich ein solcher Zwang in der Bewegung der Gewittermaterie eben so schädlich seyn müsse, und vielleicht noch schädlicher, als die gehemmte Bewegung des Wassers und der Luft.

Wenn die wider die heftigen Ausbrüche des Gewitters hier vorgeschlagene Mittel die Absicht hätten, oder von so groser Wirkung seyn würden, daß die Gewitter durch eine allgemeine Einführung derselben aus der Natur verbannet werden könnten, so möchten die angeführte Einwürfe einige Aufmerksamkeit verdienen. Nun hat man aber bey dem Gebrauche der noch zur Zeit bekannten Verwahrungsmittel weiter keine Absicht, als blos den schädlichen Ausbrüchen der Materie auf uns und unsere Wohnungen dadurch zu steuern, daß wir sie entweder so lange als sie über uns ist, hemmen, oder ihre Richtung verändern, keineswegs aber ihre wohlthätige Wirkun-

kungen zu stören, noch dem Menschen das prächtigste Schauspiel der Natur zu rauben; folglich fallen diese Besorgnisse weg.

Zum Beschluß beziehe ich mich noch auf die Beyspiele verschiedener Gottesgelehrten, die meine Vorschläge begünstigen, und auf die Erfahrungen einiger Naturforscher, die ihre Wirksamkeit bestätigen. Herr Divitsch, ein Prämonstratenser zu Prendiz in Mähren, hat durch ähnliche Anstalten den Ort seines Aufenthalts und die umliegende Gegend vor den schädlichen Wirkungen des Blizes gesichert. Der berühmte Abt, Herr von Felbiger, hat eins der unten beschriebenen Mittel an der Kirche zu Sagan anbringen lassen, und die Einrichtung desselben in einer besondern Schrift unter dem Titel: **Die Kunst Thürme und andere Gebäude vor den schädlichen Wirkungen des Blizes zu bewahren**, bekannt gemacht. Der Abt Fontana hat mit Genehmigung des Grosherzogs Blizableiter bey den Pulvermagazinen zu Florenz, Livorno, Siena und andern toscanischen Städten angelegt. Der Pater Beccaria hat dergleichen auf dem valentinischen Pallaste bey Turin errichtet. Der Pater Mako in Wien und der Pater

Toaldo

Toaldo in Padua, haben ähnliche Vorschläge gethan, und zugleich das herrschende Vorurtheil, als wenn der Gebrauch derselben eine Frevelthat sey, bestritten. Was übrigens Herr **Franklin**, als der Erfinder der Gewitter-Ableitung, in Nordamerica, Herr **Romas** in Frankreich, die Herren **Wilke, Reimarus** und **Hartmann**, in unserm Vaterlande, für Versuche über die Wirksamkeit der Ableiter angestellt haben, und was sie die Erfahrung gelehrt hat, ist aus ihren eigenen Nachrichten schon zu bekannt, als daß ich mich dabey länger aufhalten sollte.

Ich glaube durch das Ansehen dieser Männer meine Vorschläge gegen die gewöhnlichen Einwürfe hinlänglich gerechtfertiget zu haben, und wenn sie auch bey Lesern von geringerer Einsicht verwerflich bleiben sollten; so werden sie sich doch von einsichtsvollen und billigdenkenden eine geneigte Aufnahme versprechen können, ohne daß ich nöthig habe, ihnen eine umständlichere Vertheidigung mit auf den Weg zu geben.

Erster Abschnitt.

Von dem Gewitter und dessen Entstehuugsart überhaupt.

Die Fragen: Was ist ein Donnerwetter? Wie entsteht es? sind so vielfältig und so verschieden beantwortet worden, daß es meine Absicht nicht erlaubt, iede Meinung besonders anzuführen. Dem grössern Theil davon, oder den Geburten des Aberglaubens entsagt ohnehin schon die gesunde Vernunft, und die übrigen verdienen wenig Beyfall mehr, seitdem man auf eine Materie aufmerksam geworden ist, die mit den Gewittern in keiner geringern Verbindung zu stehen scheinet als die Luft mit dem Winde. Die Wirkungen dieser Materie, so weit wir sie durch Hülfe der electrischen Maschinen kennen, haben mit den Erscheinungen bey einem Donnerwetter durch-

durchgängig so viel ähnliches, daß man iene durch die Kunst bewürkte Blize und Schläge (a) mit denen, die die Natur bey Gewittern hervor bringt, blos der Gröse und Heftigkeit nach für verschieden annehmen kan. Sind uns nun die Eigenschaften iener bekannt, so werden uns auch diese kein Geheimnis mehr seyn. Aus diesem Grund hält man also das Gewitter nicht unbillig für eine Wirkung der natürlichen Electricität, und diese für eine Belebung iener allgemein verbreiteten Materie, in einem sehr hohen Grade.

Diese Materie, so wie sie sich bey unzählig damit angestellten Versuchen im kleinen äusert, scheint flüßig, unendlich viel feiner als die Luft und mit einer ungeheuern Kraft sich auszudehnen, begabt zu seyn. Vermöge dieser Kraft ist sie bemühet sich von allen Seiten gleich stark auszubreiten, und die Räume in den Körpern zu erfüllen, die etwa leer seyn könnten, ia so gar in die engsten Zwischenräume der Luft einzudringen. Sie kan weit weniger als die Luft in Ruhe seyn, wenn ihre Kraft sich auszudehnen nicht allenthalben gleich stark,

(a) Denienigen Lesern, die diese künstlichen Blize entweder gar nicht oder doch nur im kleinen kennen, und eben deßwegen an ihrer Verwandtschaft mit den Wetterstralen zweiffeln solten, muß ich sagen, daß diese kleinen künstlichen Blize, ganz leicht zu einer weit grösern Stärke gebracht werden können, als erfodert wird einen Menschen damit zu tödten.

ſtark, oder im Gleichgewicht iſt. Sie wendet alle Kraft an, ſich nach einer vorhergegangenen Störung, in daſſelbe wieder zu ſezen. Iſt die Störung ſo gros und von der Art, daß ſie nur durch heftige Ausbrüche zu ihren natürlichen Zuſtand wieder gelangen kan, ſo entſteht daraus ein Donnerwetter.

Ein Donnerwetter iſt alſo das Beſtreben der electriſchen Materie, nach einer vorhergegangenen Störung ihres Gleichgewichts (b), ſich mit Gewalt in daſſelbe wieder zu ſezen. Wenn das Gleichgewicht der Luft, mit welcher die electriſche Materie mehrere Eigenſchaften, wiewohl in einem weit höhern Grade, gemein hat, ſchnell und mächtig gehoben wird, ſo erfolgen heftige Windſtöße, geſchicht dieſes bey iener unendlich feinern und flüßigern Materie; ſo entſteht, ſo zu ſagen, ein electriſcher Sturm, oder ein Donnerwetter. Das Gleichgewicht der Luft wird gehoben. 1) Wenn ſie an einem Orte zuſammen gepreßt wird. 2) Wenn an einem Ort ein Mangel an ihr entſteht. 3) Wenn an einem Orte ihre ausdehnende Kraft ſich vermehret oder vermindert. Alles dieſes findet bey der electriſchen Materie ſtatt.

b) Dieſe Störung geſchieht durch verſchiedene Wege, die denn eben ſo viel Entſtehungsarten der Donnerwetter ausmachen, deren Anzeige ich aber hier übergehe. Die Mittel und Verhaltungsregeln bleiben indeſſen unverändert, und unſere Sicherheit verliert bey dieſer Unterlaſſung nichts.

statt. Bey einem Gewitter ist entweder die Materie in der Wetterwolke sehr gehäuft und mehr als in den benachbarten Wolken, oder in den Körpern auf der Erde: oder die Wetterwolke hat den Vorrath von Materie nicht, den die Körper auf der Erde haben. In dem ersten Falle wird die Wolke, ihren Ueberfluß dem nächstgelegenen Körper, der an der Materie Mangel leidet, zuschicken, in dem zweyten aber, wird der nächstgelegene und mit der Materie am meisten angefüllte Körper sein Uebermaas gegen die Wolke ausleeren. Daher kommt es, daß die Wetterwolke bald gegen eine andre Wolke, bald gegen die Erde, und die Erde öfters ein Bliz gegen die Wolke schickt. Dieses übergehen der Materie aus der Wetterwolke in die nächstgelegenen Körper und so umgekehrt, geschicht entweder auf eine unmerkliche Art, wenn sie durch die darzwischen befindliche Luft ohngehindert und schnell genug hinfließen kan, welches bey Regen und feuchter Luft sich nicht selten ereignet; oder mit Ungestüm, wenn ihr die Luft den Durchgang erschweret, und die Fortleitung ihrem Uebermaase nicht verhältnismäßig ist. Die electrische Materie kommt also in ihren natürlichen Stand oder in das Gleichgewicht zurück: wenn sie Körper findet, die ihr vermöge ihrer innern Beschaffenheit und Zustandes den Eingang verstatten. Dieses Uebergehen der Materie in einen solchen Körper, kan bey einer

vor-

vorhergegangenen mächtigen Störung ihres Gleichgewichts, vermöge ihrer ausdehnenden Kraft, nicht anders als mit Heftigkeit und Ungestüm geschehen. Von Körpern, in die sich die Materie auf diese Art ergieset, sagen wir, der Bliz habe sie getroffen, oder es habe bey ihnen eingeschlagen. Alle Metalle, alle thierische Körper, das Wasser, u. d. gl. sind für das Einfliesen der Materie die geschicktesten: andere hingegen, als Glas, Pech, Harz, Schwefel, Seide, dürres Holz, u. s. w. sind unter gewissen Umständen für sie undurchdringlich. Die starke Erschütterung der fortschiesenden Materie, verursacht, indem sie dabey heftig gerieben wird, nicht nur ein sehr helles Licht, sondern zugleich ein Feuer, das verbrennliche Körper entzündet: dieses Feuer nennen wir den Bliz. Die gewaltsame Bewegung der Materie kan ferner nicht geschehen, ohne daß die Luft die heftigsten Stöße bekomme und mächtig erschüttert werde: das fürchterliche Getöse, das hieraus entsteht, nennen wir den Donner.

Diesen kurzen Begrif von einem Donnerwetter und dessen Entstehungsarten habe ich voraus gesezt, um den wißbegierigen Lesern die daraus gezogene Folgerungen deutlich und verständlicher zu machen. Denn die Art und Weise, wie die aus dem Gleichgewicht gebrachte electrische Materie sich bestrebt den Zwang zu brechen, und wie überhaupt ihre Eigenschaften

wirken, zeigt uns die Mittel an, wodurch wir uns gröstentheils gegen ihre schädlichen Ausbrüche in Sicherheit sezen können.

Zweyter Abschnitt.

Merkmale, woraus die Gröse der Gefar bey einem Donnerwetter beurtheilet werden kan.

Wenn ich von der Gefar bey einem Donnerwetter rede, so verstehe ich darunter blos das Unglück, womit wir von dem Blize bedrohet werden, und nicht den Schaden, den etwa der Hagel oder die heftigen Regengüsse den Feldern und Gebäuden zufügen können. Auch verstehe ich unter einem schweren Wetter nicht eben ein solches, das Länder verwüstet, sondern ein Wetter, dessen Blize gefährlich sind. Man kan von einem sehr schwachen Gewitter erschlagen werden, anstatt daß andere mit dem fürchterlichsten Getöse ohne den mindesten Schaden über uns hinziehen.

Ehe ich weiter gehe, finde ich, meiner Absicht gemäß, einige hierher gehörige allgemeine Bemerkungen vorauszusezen:

Man hat gefunden, daß es des Jahrs an einem Orte, auf das höchste gerechnet, 16 bis 18mal donnere. Im May und Julius am mei-

meisten, und dreymal mehr als im April und September, aber nur zweymal mehr als im Junius und August. Im April und September ist die Zahl der Gewitter einander gleich; so wie auch im Junius und August.

Die Gewitter entstehen am häufigsten bey dem Südwind, weniger bey Südwest, und noch weniger bey Ost und West, am seltesten aber bey Nord, Nordwest, Nordost. Ich habe öfters bemerket, ie seltener die Gewitter aus einer Gegend herkommen, ie heftiger sind sie. Die Lage und die innere Beschaffenheit eines Landstrichs kan zwar bey diesen Regeln hin und wieder eine Ausnahme machen, die iedoch einem fleißigen Beobachter nicht lange verborgen seyn werden.

Ein fast untrügliches Kennzeichen, daß sich an einem Tage Wetterwolken zeigen werden, ist, wenn sich des Morgens sehr frühe die Schwalben schaarweise mit starkem Geschrey verfolgen. Hierher gehöret auch, daß wir vor Entstehung eines Donnerwetters eine Schwere in unserm Körper empfinden, die sich nur mit dem Ausbruche des Wetters erst verlieret. Es würde uns hierinn an einem hohen Grade der Gewisheit nicht fehlen, wenn wir die bey den Thieren und Pflanzen iedesmal vorkommende Veränderungen einer grössern Aufmerksamkeit würdigen wolten.

Erstes Merkmal.

Der niedrige Stand eines Wetters ist ohne Ausnahme gefährlich. Der geringere und grösere Abstand der Gewitterwolken, wie auch die mehr oder weniger gehäufte Materie in derselben vermindert oder erhöhet den Grad der Gefahr. Kennen wir den Abstand der Wolke, und das Maas der Häufung der Materie in ihr, so kennen wir die Gröse der Gefahr, und den Grad der Nothwendigkeit, auf unsere Sicherheit bedacht zu seyn.

Die Stärke der Häufung der Gewittermaterie in der Wetterwolke, und der Abstand der leztern, lassen sich für unsere Absicht hinlänglich bestimmen.

Die erstere erkennet man durch Hülfe eines wohl eingerichteten Gewitter-Zeigers: da aber dessen Zurichtung viele Vorsichtigkeit erfodert, (a) und mehr ein Geschäfte für eigentliche Naturforscher ist, als für Leser, zu deren Besten ich dieses schreibe; so halte ich mich hierbey nicht auf. (b)

Nöthiger und meiner Absicht gemäser ist es, den Abstand des Entstehungsorts eines ieden

Blizes

(a) Hartmanns Anmerkungen über die nöthige Achtsamkeit bey Erforschung der Gewitter-Electricität. Hannover 1764. 4.

(b) Der wißbegierige Leser kan in den Anhange die ganze Einrichtung eines solchen Gewitterzeigers nachsehen.

Blizes zu erforschen. Dieses läßt sich leichter bewerkstelligen. Die Erfarung lehrt, daß der Schall einige Zeit erfordert, ehe er in einer gewissen Entfernung von dem Orte, wo er entstehet, gehört werden kan: dahingegen das Licht in einer sehr grosen Entfernung sich immer noch mit seiner Entstehung zu gleicher Zeit unserm Auge mittheilt. Nun geschiehet an dem Orte in der Luft, wo der Bliz sich befindet, Bliz und Schlag zu gleicher Zeit; so wie bey einem Schiesgewehr, das wir abfeuern, der Knall mit der Entzündung des Pulvers zugleich erfolgt. Wir sehen also den Bliz in dem nemlichen Augenblick, in dem er entsteht, und oft verstreicht eine ziemliche Zeit, ehe wir den Donner hören. Dieses kürzere oder längere Aussenbleiben des Donners nach dem Bliz, gibt uns den Maasstab für die Entfernung des Blizes selbst an.

Da der Schall in einer Secunde ohngefehr einen Raum von tausend Fuß durchläuft, so folgt, daß wenn man, von dem Augenblicke der Entstehung eines Blizes bis zur Ankunft des Donners, 12 Secunden zählen kan, der Bliz zwölftausend Fuß oder eine halbe deutsche Meile von uns entfernt gewesen sey. Würde man aber nicht eine oder doch nur wenige Secunden zwischen dem Bliz und dem Schlage zählen können; so ist kein Zweifel, daß sich der Bliz uns sehr genähert habe, und die Gefar sich vergrößere. Viele Personen sind gewohnt,

die Secunden nach den Pulsschlägen zu zählen. Selten schlägt der Puls richtige Secunden: bey Beängstigten wird er sogar ungleich, oder seine Schläge verdoppeln sich: folglich liese sich auf diese Art eher der Grad der Bangigkeit, als die eigentliche Entfernung des Blizes bestimmen.

Zweytes Merkmal.

Die Gewittermaterie befindet sich nicht blos in der Wetterwolke, sondern ihre Ausflüsse verbreiten sich weit um sie herum, und machen die Atmosphäre oder den Dunstkreis der Wolke aus. Diese Atmosphäre kan oft die Erde berühren, wenn gleich die Wolke sich in einem ziemlichen Abstand von der Erde befindet. Unter diesen Umständen ist die Gefar gros. Alle Körper auf der Erde, die sich in dieser Atmosphäre der Wetterwolke befinden, und von der Beschaffenheit sind, daß die Materie durch sie einen Abfluß gewinnen kan, als Thürme, Bäume, die thierischen Körper, u. s. w. sind der Gefahr ausgesezt, von dem Bliz ergriffen zu werden. Der Ausbruch aus der Wolke geschicht alsdann mit weniger Widerstand, und der Bliz bewegt sich leicht nach Gegenden hin, wo die Materie einen Durchgang findet.

Das Merkmal also, daß die Gewitterwolke vermittelst der um sie verbreiteten Ausflüsse die Erde wirklich erreicht, ist, wenn leichte Körper, als Staub und dergleichen, von der Erde

gegen

gegen die Wolke in die Höhe gehoben werden, und wenn man während des Gewitters eine erstickende Luft verspürt, die vielen Personen äuserst empfindlich wird, und oft, besonders auf freyem Felde, tödtlich seyn kan. Dieses Empfinden äusert sich bey einigen durch eine ängstliche Beklemmung, bey andern durch Frost und mehrere dergleichen schnelle Veränderungen im Körper.

Ich kenne einen Mann, der sich mit einem andern bey Ankunft eines Gewitters auf freyem Felde befand. Der heftige Regen nöthigte sie, Schuz unter einem grosen Baume zu suchen. Beyde standen eine Zeitlang ruhig und gelassen; als auf einmal der erste mit einer Bangigkeit überfallen wurde, die dergestalt zunahm, daß er sich alles Zuredens seines Freundes ohngeachtet entschloß, das Obdach zu verlassen und lieber unter den freyen Himmel zu treten, als seinen Plaz zu behalten. Kaum war er dreysig Schritte von der erstern Stelle entfernt, als ein Bliz den Baum zernichtete, und sein zurückgebliebener Freund zu einem Klumpen verbrannt vor ihm lag.

Man war bey diesem Falle sehr geneigt, das einer geheimen Ahndung zuzuschreiben, was sehr natürlich zugieng und leicht erkläret werden kan.

Die Materie hatte durch den Baum einen Abfluß gefunden, sie drang mit aller Heftigkeit auf ihn los. Ihre Anhäufung um denselben

mußte durch die erstickende Eigenschaft nothwendig eine ängstliche Empfindung in den Körpern dieser Personen erregen. Es kan seyn, daß beyde eine gleich starke Beängstigung empfanden, aber nicht gleiche Gelassenheit zeigten: oder was glaublicher ist, daß ihre Körper nicht von gleicher Empfindlichkeit waren. Genug, sie befanden sich an einer Stelle, die zur Annäherung des Blizes durch das Einströmen der Materie zubereitet wurde.

Empfindliche und ängstliche Personen haben bey diesen Umständen besonders auf den Abstand des Gewitters Acht zu geben, um die Wirkungen der gewöhnlichen Furcht vor Gewittern mit diesem Merkmale nicht zu verwechseln.

Drittes Merkmal.

Heftige und schnell herabfahrende Regengüsse vermehren die Gefar, wovon oft das Gegentheil fälschlich geglaubt wird. Es ist nicht zu läugnen, daß ein von heftigem Regen begleitetes Wetter, nicht von so langer Dauer sey, als ein anderes, weil sich die Gewittermaterie durch das Wasser und die feuchte Luft viel leichter verbreiten und verzehren kan: aber eben dadurch vergrösert sich die Gefar. Der Bliz wird durch den heftigen Regen auf die Erde geleitet, und kein Körper ist alsdenn gesichert, von ihm nicht ergriffen zu werden.

Man

Man hat die Richtigkeit dieses Merkmals aus folgenden Gründen in Zweiffel ziehen wollen:

1) Sey es ein Beweis der verminderten Electricität, so bald die Dünste in Regentropfen übergehen.

2) Die Gröse der Regentropfen und ihr schnelles Niederfallen sey ein Zeichen einer feuchten Luft, welche die Gefar des Wetters verminderе.

3) Wenn auch der Regen die Blizmaterie mit herunter nehme, so vertheile er sie doch wenigstens in die einzelne Tropfen, und sie fliese dadurch ruhig nieder.

Gegen alles dieses habe ich nichts einzuwenden, so lange man die Regenwolke für den Hauptsiz der Gewittermaterie annimmt. Man weis aber daß die Wetterwolke von der Regenwolke abgesondert und von ihr ganz verschieden sey, und daß ihre Vereinigung nur erst bey der gänzlichen Auflösung des Gewitters erfolge. Die Wetterwolke bedienet sich der Regenwolke blos als einer Leitung ihren Ueberfluß gegen die Erde zu führen. Sie schlägt beständig Blize auf die Regenwolke und theilt ihr von ihrem Vorrath mit, den der Regen zwar ruhig nieder leitet, dadurch aber den Dunstkreis zu Stande bringt, der dem Bliz den Zugang zur Erde öffnet.

Wenn nun die Wetterwolke der Regenwolke mehr Materie zuschickt als der aus ihr fallende Regen in der Geschwindigkeit fortlei-

ten kan; so schlägt endlich ihr ganzer Vorrath durch den Regen als eine sehr bequeme Leitung mit Ungestüm nieder. Die Wetterwolke die sich mit ihr in das Gleichgewicht sezen will, gibt ihr das verlorne wieder, da sie aber das Gleichgewicht mit der Wetterwolke wegen des Zugs gegen die Erde, nicht halten kan, iene ihr aber so lange Materie zuschickt, als sie das Gleichgewicht nicht hat, so folgt, daß die Regenwolke sehr oft überladen werde und durch gewaltsame Ausbrüche gegen die Erde sich entladen müsse. In dem vorigen Sommer habe ich ein entferntes Wetter über eine Stunde lang beobachtet, wobey die Wetterwolke auf die unter ihr befindliche Regenwolke unaufhörlich Blize schlug, und fast immer mit dem fünften ein heftiger Stral nach der Erde fuhr. Ist die Regenwolke zu klein, als daß sie einen einzigen Bliz ganz aufnehmen kan; so geht dieser mit der guten Leitung des Regenwassers gleich zur Erde. Hat sie in diesem Falle eine grösere Regenwolke, in einer nicht zu weiten Entfernung neben sich, so schlägt diese wieder auf sie zu, und da sich auch dieser Bliz in ihr nicht auflösen kan, so verfolgt er den nemlichen Weg. Dieses ist die Ursache, warum so oft zween Blize kurz hintereinander an eine Stelle schlagen. Zweymal habe ich bemerket, daß solche schnell hintereinander erfolgte Blize vollkommen einerley Weg nach der Erde genommen

men haben. Man wird nun hoffentlich einsehen, wie es zugehe, daß man bey der guten Fortleitung, die die heftigen Regengüße der Materie verschaffen, einer grosen Gefahr ausgesezt seyn kan. Ein Damm reißt leicht an der Stelle, an der das Wasser nur unmerkliche Durchgänge gefunden hat.

Bey entfernten Wettern kan man aus den schwarzen Streifen, die der niederfallende Regen bildet, beynahe iedesmal die Richtung des nächst entstehenden Blizes vorher bestimmen; indem er fast immer an der Stelle zu entstehen und herunter zu gehen pflegt, wo die Streifen am dicksten sind, und also der Regen am heftigsten ist.

Viertes Merkmal.

Die trockene Luft vermehrt die Heftigkeit des Gewitters, und unterhält sie. Die Materie kan sich alsdann nicht ruhig durch die Luft verbreiten; sie muß sich mit der grösten Gewalt einen Zugang zu Körpern auf der Erde öffnen, um sich ihres Zwangs zu entledigen. Dieses geschicht mit dem grösten Ungestüm: daher bemerket man, daß die Donnerschläge unter diesen Umständen, als bey Sonnenschein, ungemein heftig, aber nicht so häufig sind.

Aus eben diesem Grunde sind die Gewitter gefährlich, die, wenn sie gerade über uns stehen, nur wenige aber starke Regentropfen fallen lassen, und bey denen die Hize brennend

bleibt.

bleibt. Der Himmel scheint hierbey gemeiniglich mehr mit einem dicken Dampfe als mit Wolken bedeckt zu seyn. Zwischen diesem und dem vorhergehenden dritten Merkmale, hat man einen Widerspruch zu finden geglaubt, weil ich einmal die feuchte Luft und die heftigen Regengüße und denn die trockene Luft und wenig fallende Tropfen für Zeichen eines übeln Erfolgs angegeben habe. Beydes ist wahr. Dort wird der Bliz durch den heftigen Zug der Materie leicht zur Erde geleitet, und hier kan er nur gegen die Erde losbrechen. Dort blizt es häuffig, und es ist sehr wahrscheinlich, daß mehrere Blize den gebahnten Weg zur Erde nehmen, hier blizt es seltener aber alle Blize gehn nach der Erde. Ist die Luft gar zu trocken, so muß sich die Wolke der Erde so sehr nähern, daß sie nicht selten die Häuser berühret.

Fünftes Merkmal.

Je höher die Dünste bey ihrem Aufsteigen gehoben werden, desto heftigere Ausbrüche haben wir von dem in ihnen befindlichen grössern Vorrathe von Materie zu erwarten. Helle, hoch aufgethürmte und so zu sagen felsenförmige Wolken, dergleichen man bey schwülen Sommertagen sonderlich wahrnimmt, verrathen diesen Zustand.

Sechstes Merkmal.

Ueberhaupt habe ich bemerket, daß ein Gewitter bey seinem Abzuge gefährlicher sey, als bey der Ankunft. Der Bliz erfodert zu seiner Bewegung eine gewisse Zubereitung der Luft, und diese ist an dem Orte, wo das Wetter wenige Zeit vorher gestanden hat, gemacht, anstatt daß sie in den Gegenden, die es noch bedrohet, erst geschehen muß. Das schnelle Forteilen der Wolken trägt vieles bey, daß der unter ihr befindlichen Luft die Eigenschaft den Bliz herunter zu führen, nicht so geschwind mitgetheilet werden kan; folglich müssen die Blize ihre Richtung immer mehr rückwärts als vorwärts nehmen, wenn sie anderst die Erde erreichen sollen. Hierauf gründet sich zum Theil die gemeine Sage, daß ein Wetter nach einem starken Schlage sich vermindere.

Aus allem diesem zusammen genommen folgt, daß dieienigen Gewitter, die hoch über uns stehen, oder bey deren Ankunft die Hize merklich nachläßt, und wobey es nur sanft und mäsig regnet, nicht mit der mindesten Gefar verbunden sind.

Dritter Abschnitt.

Von den Mitteln und den Verhaltungsregeln überhaupt.

Ehe ich die Mittel und Verhaltungsregeln, die man für seine Sicherheit bey nahen Donnerwettern zu befolgen hat, anzeige, finde ich für nöthig, einem Einwurfe zu begegnen, den man allen diesen Verwahrungs-Anstalten nur zu oft, wiewol ohne hinlängliche Gründe, entgegen sezt. Man sagt, es sey ohnmöglich, daß durch dergleichen Anstalten und durch ein nach gewissen Vorschriften eingerichtetes Verhalten, weder der ungeheuren Macht eines Blizes Einhalt gethan, noch dessen Richtung verändert und von einem bestimmten Orte abgewendet werden könne.

Dem ersten Anscheine nach wird man diesen Einwurf für wichtig halten; zumal wenn man dabey das grause Ansehen der Wetterwolken, das fürchterliche Getöse, das sie begleitet, die Klumpen Feuer, und die schreckliche Donnerschläge im Sinne hat: sezt man aber, auch den schlimmsten Erfolg aller dieser so ängstlichen Erscheinungen, mit ienen in Verbindung, das ist, betrachtet man nun auch die Stelle, an der der Bliz seine ganze Macht verschwendet hat; so wird man finden, daß die Beschädigung, weder der Menge des Feuers, noch dem Knalle, im mindesten proportionirt sey. Oft besteht die

die Wirkung des Blizes, auser dem Schrecken, den er einer ganzen Stadt durch seine Ankunft eingeiagt hat, in einem abgeschlagenen Stückgen Kalk. Denn daß er einen Menschen tödtet, das wird ein kleiner Stein thun, wenn er von dem Dache fiele: daß er Gebäude anzündet, das geschicht durch einen einzigen verwahrlosten Funken auch: daß er endlich feste Körper zerschmettert, das können wenig mit Vortheil angebrachte Pulverkörner bewirken. Mit einem Worte, die Erfahrung lehrt uns, daß der Bliz, dem man eine ungeheure Gewalt beylegt, bald durch einen dünnen Drath, bald durch eine vergoldete Leiste, bald durch eine feuchte Wand, bald durch die mit nassem Sande angefüllte Fugen der Fußböden, gezwungen werde, seine Richtung zu verändern.

Eigene Beobachtungen werden meine Leser von der Wahrheit dessen, wovon ich nur diese wenige Beyspiele gegeben habe, leicht überzeugen. Eine Menge schon gemachter Beobachtungen, finden sich bey dem in der Einleitung angeführten Schriftstellern.

Ich komme nun zu den Mitteln selbst. Einige sind so beschaffen, daß sie ganze Gegenden, als Städte, Dörfer: andere einzele Gebäude: andere einzele Theile derselben, und endlich einzele Personen in ihren Zimmern oder auf freyem Felde vor den schädlichen Wirkungen des Blizes in Sicherheit sezen können. Mit Vorbedacht übergehe ich bey der Anzeige der

Mit-

Mittel solche, die zu gekünstelt sind, und von denen man sich überhaupt wenig Vortheil zu versprechen hat. Ich rechne hierher die Hütten von Glas, Pech, Seide, das Abschiesen des Gewitters mit einer Kugelbüchse, besonders aber die Gewitterschirme. Auch das Läuten der Glocken ist nicht nur unnüz, sondern sogar gefährlich. Es hat seinen Ursprung in den Zeiten der Blindheit und des Aberglaubens, wo man den Glocken noch ganz andere Kräfte andichtete, als Gewitter zu vertreiben. Von Nuzen könnte das Läuten einer Glocke seyn, wenn man es **vor Ankunft eines Wetters** als ein Mittel gebrauchte, den Einwohnern einer Stadt oder Dorfes die bevorstehende Gefahr anzukündigen, und sie an die nöthige Wachsamkeit zu erinnern.

Das Schiesen aus groben Geschüz kan durch die heftige Erschütterung der Luft, wenn es anderst nach gewissen Regeln geschicht, von einiger Wirkung seyn, indessen, da dieses Mittel, wenn es, wie die Vorsichtigkeit erfodert, bey iedem Wetter angewendet werden sollte, zu kostbar ist, und sein Gebrauch im allgemeinen niemal statt haben kan; so wäre es überflüßig, etwas mehreres von dessen Anordnung hier zu sagen.

Die Mittel, die ich anzeige, sind nicht zu kostbar, ihre Anwendung leicht, und ihre Wirkung ist durch die Erfarung und vielfältige Versuche auser Zweifel gesezt.

Vierter Abschnitt.

Von den Mitteln, ganze Gegenden in Sicherheit zu sezen.

Man hat gefunden, daß durch Aufrichtung hoher und oben fein gespizter metallener Stangen auf erhabenen Oertern, die Gewalt eines Gewitters, wo nicht ganz zernichtet, doch merklich geschwächt werde; so daß es den Gegenden, die mit dergleichen Stangen umgeben sind, wenig oder gar keinen Schaden zufügen kan.

Die erste Figur der Kupfertafel stellt eine solche auf einem aufgerichteten Balken befestigte metallene Stange nebst ihren Ableitungsketten vor, wie ich sie zur Sicherheit einer Stadt oder eines Dorfes, auf dem freyen Felde aufzurichten anrathe.

Diese Verwahrungsanstalten können freylich bey gewissen Umständen, wenn zum Exempel, der Raum den die aufgerichteten Stangen einschliesen, von gar zu grosem Umfange ist, noch unzulänglich seyn: aus diesem Grunde rathe ich auch ihren Gebrauch nur so lange an, als man sich der ganz ungegründeten Furcht, die unten beschriebene Anstalten an den Häusern selbst anzubringen, nicht wird entschlagen können. Versteht man sich einmal zu diesen; so kan ienes Mittel gar wohl

als überflüßig wegbleiben. Von grösserm Nuzen können indessen diese Stangen bey einzeln stehenden Gebäuden seyn, an deren Erhaltung vorzüglich viel gelegen ist: als bey Bibliotheken, Kunsthäusern und sonderlich bey Pulverthürmen. Dergleichen Gebäude gegen das Auffallen des Blizes in Sicherheit zu sezen, würde ich die Vorsichtigkeit verdoppeln, solte es auch nur geschehen um die Besorgnis zu verhüten, die daraus entstehen würde, wenn der Bliz die Zurichtung z. E. auf einem Pulverthurme ergreiffen und an derselben herunterfahren solte. Bey Gebäuden dieser Art ist es nothwendig, den Ausbruch der Gewittermaterie so weit davon entfernt zu halten, als es die Lage und Umstände nur immer gestatten. Dieses zu erreichen, würde ich zwar einem Pulverthurme einen mit aller ersinnlichen Behutsamkeit angebrachten Ableiter geben, blos dem äuserst möglichen Falle zuvorzukommen: aber die Hauptverwahrungsanstalt würde ich darinn bestehen lassen, daß ich vier bis sechs solcher Stangen, (Fig. 1.) iedoch mit abwärts laufenden Leitungsketten, und von einer weit grösern Höhe als die Zurichtung auf den Thurme selbst, in einiger Entfernung von dem Gebäude anzubringen suchte, damit der Zufluß der Materie nach dem Gebäude gehemmt, der Ausbruch derselben abwärts geleitet, und selbst dem blosen Schrecken dadurch vorgebeugt werde.

Die zu Gewinnung mehrerer Höhe auf dem Balken A befestigte Stange B wird aus Eisen oder Kupfer 1 Zoll dick und 6 bis 8 Fuß lang gemacht. Wenn das Kupfer zu kostbar seyn sollte; so rathe ich wenigstens das obere Ende, welches sehr fein zugespitzt werden muß, von Kupfer ansetzen, und, um den Rost zu verhindern, gut vergolden zu lassen. Das Anziehen der Stange kan mit Vortheil durch einen geringen Zusatz vermehret werden, wenn man oben bey der Spitze einen Ring C, der mit mehrern aufrecht stehenden Spitzen besetzt ist, befestigen läßt. Diese auf die vorbeschriebene Art eingerichtete Stange wird mit ihrem untern Theile aufrecht auf den Balken A fest gemacht, an welcher Stelle man einen oder mehrere Ringe D, ie nachdem man eine oder mehrere Ableitungsketten E, anbringen will, zugleich mit dem Fuße der Stange verbindet. Man hat die Ableitungen an den Stangen für überflüßig halten, und diese sogar auf nicht ableitende Körper, als Harz, Pech, u. s. w. sezen wollen, allein die Erfarung streitet hier wider den sich versprochenen Erfolg. Es ist wahr, eine solche Zurüstung könnte wenn sie gros genug wäre, die Gewittermaterie aus der Wolke in sich ziehen: da es aber einen ungeheuern Aufwand erfodern würde eine solche Menge Metalls von allen Seiten einer Stadt zusammen zu stellen, daß sich eine Wetterwolke ganz in dasselbe ausleeren könnte; so

ist diese Verwahrungsanstalt schon von dieser Seite betrachtet nicht wohl anzurathen. Hierzu kommt noch, daß in Ermangelung einer hinlänglichen Masse von Metall, die Wolke mit ihrem übrigen Vorrathe noch immer Schaden thun kan: wenn nicht die Zurüstung durch eine mit vieler Vorsichtigkeit angebrachte Berührung, zum Ausleeren der Materie gereizt wird, welches denn nichts anderst ist, als eine von Zeit zu Zeit verschafte Ableitung, die bey der nach den gegebenen Regeln eingerichteten Anstalt fortdauernd statt findet, und nicht erst mit vieler Gefar befördert werden darf.

Eine gute Ableitungskette muß folgende Eigenschaften haben:

1) Sie muß von einem Metalle seyn, das dauerhaft und dem Roste nicht unterworfen ist. Beydes hat das Kupfer vorzüglich vor dem Meßing und Eisen, es wäre denn, daß man das leztere verzinnen wollte.

2) Sie muß die erfoderliche Dicke haben, damit sie von einem dadurch hinschiesenden Blize nicht geschmolzen werde, und Schaden verursache. Die Dicke eines starken Federkiels kan bey Ableitungen auf freyem Felde hinlänglich seyn, bey Thürmen und andern Gebäuden, wo man mehr Vorsicht zu gebrauchen hat, rathe ich sie von einer etwas grösern Stärke an. Scheuet man den Aufwand nicht, so ist es am besten sich einer Leitung von sehr feinen zusammen gedrehten Drate zu bedienen.

3) Sie muß, so weit es sich thun läßt, von einem Stücke seyn. Bey einer grosen Länge ist dieses nicht immer möglich. Man lasse daher die Stücke lieber in einander schrauben, als durch Krümmungen mit einander verbinden; weil bey dem leztern Falle, wenn die Gelenke nicht fest an einander anschliesen, die Materie durch einen Funken übergeht und das Metall schmelzet.

Bey der Leitung dieser Ketten selbst ist zu beobachten, daß man sie in ihrer Richtung keinem Metalle zu nahe bringe, wodurch die Materie von der Kette abgeleitet und gegen das Metall geführet wird. So wäre z. E. eine solche Kette von einer Thurmspitze übel geleitet, wenn man sie nahe an einer Glocke, Uhr oder Zeiger, vorbey führen wollte, in welchem Falle die Materie diese Körper wegen ihrer grösern Masse gewiß ergreifen, und dadurch eine nachtheilige Richtung erhalten würde. Auch darf die Leitungskette nicht eingemauert seyn; denn die dadurch hinschiesende Materie würde die Mauer zersprengen. Uebrigens kan sie an gesicherten Orten das Gebäude, ohne Nachtheil zu befürchten, berühren. (a)

(a) Der Herr von Felbiger hat die Ableitung auf dem Thurme der Kirche zu Sagan durch besonders dazu erfundene Nägel auf dem Dache befestigen lassen, welches von übeln Folgen seyn kan: indem bey

Endlich hat man dafür zu sorgen, daß die durch diese Ketten niedergeleitete Materie einen bequemen und unschädlichen Ausfluß bekomme. Wird dieser verabsäumet, so häuft sich die Materie in der Kette, und springt nicht ohne die gröste Gefar zu den nächstgelegenen Körpern über. Auf diese Art wurde der Professor Richmann in Petersburg erschlagen. Die Materie hatte sich in der Kette gehäuft, und da sie keine Ableitung fand; so mußte sie nothwendig, als er ihr auf ein Schuch weit nahe kam, auf ihn zufahren. Sein Tod bestätigt die Wahrheit des Sazes: der Bliz folgt einer guten Leitung. Diese erhält man

1) Wenn man das Ende der Kette in ein Wasser oder Sumpf führet. Bey der Oberfläche der Erde die Kette zu endigen, wie Herr von Felbiger bey seinem an der Kirche zu Sagan angebrachten Ableiter zu thun geneigt ist, wollte ich aus guten Gründen nicht anrathen.

2) Wenn man, in Ermangelung dessen, die Kette so tief in die Erde versenkt, bis sie Wasser findet. Ist dieses nicht zu erhalten, so kan man

3) Das Ende der Kette in viele kleinere vertheilen, solches 6 bis 8 Fuß tief in die Erde legen, und die kleinen Ketten von allen Seiten aus-

bey einem heftigen Blize das Dach immer der Gefar ausgesezt bleibt, entweder zerschmettert oder gar in Brand gesteckt zu werden.

ausbreiten. Fig. 2. Auch wird nicht undienlich seyn, Schlacken, Hammerschlag und dergleichen, um sie herum zu streuen, und dann das Loch wieder mit Erde zu füllen. Zum Ueberfluß kan man, wenn der Ort der Ableitung sehr trocken ist, solchen vor Ankunft des Wetters mit Wasser besprengen, und so den Abfluß der Materie befördern. Bequemer und vortheilhafter ist es, wenn man Fig. 3. durch eine der Erde gleich stehende und oben trichterförmig gestalte hölzerne Röhre oder Rinne, die Kette 6 bis 8 Fuß tief unter die Erde leitet, sie unten wie Fig. 2. vertheilt, mit locker gelegten Steinen bedeckt, und dann die Erde darauf füllet. Durch diese Rinne kan alsdenn der Regen eindringen, und wenn man sie in eine Gosse bringt, so wird es der Kette an einer guten Ableitung niemal fehlen. Es versteht sich wohl von selbst, daß man um diesen Ort keine entzündbare Körper leide, sondern sie, so viel möglich, davon entferne.

Dieses voraus gesetzt, wird es sehr leicht seyn, das folgende einzusehen.

Die Ableitungsketten hängt man an die bey dem untern Theile der Stange angebrachte Ringe D, Fig. 1. fest, und läßt sie, wenn sie zugleich das Schwanken des Balkens verhindern sollen, wenigstens auf drey Seiten in einiger Schiefe E herunter, befestigt sie an eingeschlagne Pfähle oder eingesezte Steine F, damit sie durch das Schwanken des Balkens

nicht aus der Erde gerissen werden, und leitet nun das Ende nach der Vorschrift weiter, wohin man die Gelegenheit findet. Bringt man die Stangen auf erhabene Oerter; so ist ihre Wirkung stärker.

Will man statt dieser Einrichtung, weil sie einigen Aufwand erfodert, lieber der Thürme sich bedienen, und auf solche die Stangen sezen; so kan dieses auf die vorbeschriebene Art sehr leicht geschehen.

Man sezt auf den Knopf eines Thurms Fig. 4. eine oder mehrere dergleichen zugespizte Stangen in proportionirlicher Gröse, und läßt von dem Fuße des Knopfs nach den obigen Regeln, die Kette herunter in die Erde. Nur gebrauche man die Vorsicht, die eiserne Stange, die durch den Knopf in das Holzwerk gehet, stark mit Pech zu überziehen, ehe man sie einsezt, damit die Materie nicht in das Holz geleitet werde. Statt der fein gespizten Stangen haben einige stumpfe oder zugerundete Körper zu gebrauchen angerathen, ich kan aber diesen Vorschlag um so weniger billigen, ie mehr mich die alltägliche Erfarung von einer ganz gegentheiligen Wirkung überzeugt. Es ist nemlich bekannt, daß eine Spize in einer Entfernung von einem electrischen Körper schon leuchtet, in welcher ein ihm entgegen gebrachter stumpfer Körper noch nicht das mindeste Merkmal einer ihn umfließenden electrischen Atmosphäre äusert. Zieht also eine Spize die Atmosphäre der Wolke

ke in einer sehr grosen Entfernung an sich, so wird die Wolke gewis auf keinen benachbarten Theil des Gebäudes schlagen, wenn sie ia schlägt. In diesem Falle wird allemal die Spize getroffen werden, und wenn ihre Ableiter nach den gegebenen Regeln eingerichtet sind, werden sie den Bliz ohne Schaden nieder leiten. Ein stumpfer Körper muß dem electrischen Körper sehr nahe gebracht werden, ehe dieser auf ihn losschlägt. Wenn nun ein solcher stumpfer Körper sehr weit in den electrischen Dunstkreis eindringen kan, ohne noch dem electrischen Körper etwas von seinem Vorrathe zu rauben oder dessen Atmosphäre zu schwächen, so kann sich diese weit unter denselben und also auch über andere Theile des Gebäudes verbreiten. Findet sie daran die geringste Ableitung, so wird der Schlag diese Stelle treffen, und den stumpfen Körper nicht berühren, folglich auch den unschädlichen Gang nicht nehmen können.

Wenn man von mehrern Stangen etwa einen Misstand für das Gebäude befürchtet, so kan man sich einer einzigen bedienen, solche oben mit einer vielspizigen Crone und einem Windpfeile verzieren, Fig. 5. oder auch die Spize des Thurms unter dem Knopfe mit einer von ihr ringsherum etwas abstehenden vergoldeten kupfernen Crone, die einwärts ebenfalls mit Spizen versehen ist, umgeben. Fig. 6.

Bey hohen Gebäuden, sonderlich bey Thürmen, kan es leicht geschehen, daß ein Bliz sie von der Seite ergreift, wo keine Ableitung ist, und wozu allenfalls die Stundenweiser, eine frey hängende Glocke, der Uhrdrath oder die eisernen Klammern vieles beytragen können. Ich rathe daher, entweder mehrere Ableitungsketten anzulegen, um den Thurm von allen Seiten hinlänglich zu sichern, oder doch wenigstens den Stundenzeigern und den frey hängenden Glocken besondere Ableiter zu geben.

Man hat noch ein Mittel, ganze Gegenden vor den schädlichen Ausbrüchen eines Gewitters zu bewahren, das mit dem vorhergehenden viele Aehnlichkeit hat. Dieses Mittel wirkt kräftiger als die Stangen, aber sein Gebrauch erfordert die gröste Vorsicht, und öfters erlauben es die Umstände nicht, sich dessen zu bedienen. Es bestehet dasselbe in einem, der zu besorgenden Nässe wegen, aus leichten seidenen Zeuge oder geöltem Papiere verfertigten Drachen, in der Gröse von 5 bis 7 Fuß, dergleichen sich die Kinder zum Vergnügen in kleinen bedienen. An dem Kopfe dieses Drachen wird eine dünne Spitze, ohngefehr eines Fußes lang, eingesezt, und durch einen Draht mit der heruntergehenden hänfenen Schnur, die entweder mit dünnem Drahte umwunden, oder doch wenigstens sehr naß

seyn

seyn muß, (a) verbunden. Wehet der Wind stark genug, so läßt man diesen Drachen so lange als möglich noch vor Ankunft des Gewitters in die Höhe, so weit er steigen will, und bindet hierauf die Schnur an einen aufgehängten Stein dergestalt an, daß sie noch mit ihrem Ende auf der Erde liege. Der an einem Strick aufgehangene Stein vertritt die Stelle des Menschen, und dienet dazu, der Bewegung des Drachen das nöthige Anziehen und Nachlassen zu geben, ohne welche Beyhülfe er sogleich herunter fallen würde. Kommt nun die Wetterwolke über den Drachen zu stehen, und die Materie kan sich durch die Schnur in die Erde verbreiten, so werden die heftigen Ausbrüche gehindert, und die Materie fließt ruhig zur Erde. (b)

Ich habe so eben gesagt, daß der Gebrauch dieses Mittels viele Vorsichtigkeit erfodere, und gewiß würde ein geringes Versehen mit der grösten Lebensgefahr verbunden seyn. Aus diesem Grunde will ich eine Zurichtung bekannt machen, wodurch man ohne Besorgnis den gegebenen Vorschlag in Ausübung bringen kan.

Wenn

(a) Die ganz weitläuftig mit dünnem Drahte umwundene Schnüre sind die besten. Wenn dieses Umwinden zu umständlich seyn sollte; so darf man nur einen dünnen Draht in die Schnur einspinnen lassen.

(b) Die Einrichtung eines solchen Drachen ist in dem Anhange umständlicher beschrieben.

Wenn der Drache und die dazu gehörige Schnur, welche wenigstens 600 Fuß lang seyn muß, in Ordnung ist, so binde man solche mit dem einen Ende auf die vorbeschriebene Art an den aufgehangenen Stein an, Fig. 10. (*a*) und lege sie ausgestreckt auf die Erde. Das Ende, welches an den Drachen befestiget werden muß, stecke man vorher durch eine kleine mit einem Ringe versehene Rolle, (*b*) und binde es an den Drachen fest. In den Ring (*c*) der Rolle knüpfe man eine mit Wachs bestrichene seidene Schnur (*d*) an, und befestige zugleich in eben diesem Ringe eine metallene Kette, (*e*) von solcher Länge, daß sie nach Maasgabe der seidenen Schnur, wenn der Drache steigt, in einer Entfernung von 20 bis 30 Schritte auf die Erde rühre. Nun lasse man den Drachen an seiner Schnur so weit in die Höhe, bis er anfängt zu ziehen, alsdann ergreife man die seidene Schnur, und lasse davon nach und nach so viel durch die Hand, bis die von der Rolle herabhangende Kette weit genug entfernet ist. Hierauf gehe man, so wie der Drache steigt, immer näher gegen das andere Ende der Schnur, das man an den Stein befestigt hat, bis endlich die Schnur an dem Drachen völlig ausgespannt wird. Ist dieses geschehen, so überlasse man dem Stein das übrige zu verrichten.

Die seidene Schnur macht, daß die an der Drachenschnur herunter fliesende Materie nicht

auf uns zuströmen kan, und die Kette schüzt vor dem etwa herunterfahrenden Blize.

Der Balken (*f*) Fig. 10. woran der Stein gebunden ist, wird oben mit einem Arme (*g*), der sich ganz um den Balken herum beweget, versehen, damit der Stein dem Zug des Drachen folgen und nicht etwa wider den Balken gezogen werden kan. Da die Drachenschnur die Materie sehr häufig nieder führet; so hat man darauf zu sehen, daß ihr am Fuße des Balkens, durch Hülfe einer Kette (*h*) der nöthige Ausfluß in die Erde verschaft werde, und zwar auf eben die Art, wie oben bey den Thürmen gezeigt worden ist. Das Ende der von dem Stein herabhängenden und an die Ableitungskette befestigten Drachenschnur muß lang genug seyn, um die Bewegung des Steins, sowohl gegen den Drachen, als im Umdrehen um den Balken nicht zu hindern.

Fünfter Abschnitt.

Von den Mitteln, einzelne Gebäude zu schüzen.

Ehe man auf Mittel denkt einzelne Gebäude gegen das Eindringen des Blizes zu sichern, so suche man vorher alles das zu hindern und abzustellen, was den Bliz anziehen und ihm eine schädliche Richtung geben kan.

Da die Thürme dem Auffallen des Blizes besonders ausgesezt sind; so stelle man während des Gewitters das Läuten der Glocken ein. Die Glocken ziehen schon als grose Massen von Metall die Gewittermaterie häufig an sich, und durch das Läuten wird der Zufluß vermehret. Im Jahre 1718. schlug das Gewitter in der Nacht vom 14ten zum 15ten April, von Landernau bis nach St. Paul de Leon in Bretagne, in 24 Kirchen ein, in denen man läutete um das Wetter zu vertreiben, und tödtete verschiedene Personen, die die Glocken zogen. Die Kirchen hingegen, in denen man dieses nicht that, blieben verschont.

Ferner verhüte man in Gebäuden während eines Gewitters allen heftigen Durchzug der Luft, weil ihm der Bliz sehr gerne folgt. Auch schaffe man die metallenen Knöpfe, Windfahnen, Dräthe und dergleichen Dinge, die dem Bliz eine schädliche Richtung geben, sorgfältig weg, oder man gebe ihnen eine sichere Ableitung.

Will man nun eigentliche Verwahrungsmittel gebrauchen, so können auf Häusern, Scheunen, Ställen u. d. g. die metallene Stangen völlig auf die vorherbeschriebene Art eingerichtet werden, nur wünschte ich, daß sie mit vieler Vorsicht dergestalt auf das Dach gesezt würden, damit der Bliz nicht in dasselbe hinein geleitet werde.

Dieses

Dieses zu verhindern rathe ich an, die Stange (Fig. 7.) in eine starke gläserne Flasche (a) mit einen langen engen Halse einzusezen, und sie durch eingegossenes Harz darinn zu befestigen. Die Flasche wird alsdenn so in den Gipfel des Gebäudes (Fig. 7.) eingesezt, daß der Hals derselben über das Dach noch hervor ragt. Gleich über dem gläsernen Halse wird die Ableitungskette (b. Fig. 7.) angebracht, und nach den oben gegebenen Regeln in die Erde geleitet.

Oefters befinden sich an Gebäuden metallene Rinnen, die das Wasser bis zur Erde bringen: ist dieses, so kan man die Kette nur bis an die Rinne leiten, und hat alsdenn weiter nichts nöthig, als am Ende der Rinne eine Kette zu befestigen, die man gehörig in die Erde führt. Man untersuche indessen vorher wohl, ob die Rinne kein Metall in der Nähe habe, wodurch der Bliz gereizt werden kan, von ihr abzuspringen, und einen gefährlichen Weg zu nehmen.

Da es Gebäude gibt, die von zu groser Länge sind, als daß ihnen eine einzige Stange die erfoderliche Sicherheit geben könne; so habe ich (Fig. 9.) eine Einrichtung von mehrern Stangen angegeben, die durch eine mit Spizen versehene Kette (*a*) mit einander verbunden sind, wodurch das Gebäude seiner ganzen Länge nach von oben her hinlänglich gesi-

gesichert wird. Ist ein Gebäude viereckigt, so kan man ihm auf den vier Ecken dergleichen Stangen zur Bedeckung geben. Wollte man eine ganze Stadt mit solchen Stangen versehen, so wäre es eben nicht nothwendig diese Anstalt an einem ieden Hause besonders zu wiederholen. Man seze blos, doch nicht in einer allzugrosen Entfernung von einander, auf die höchsten Gebäude solche Stangen und verbinde sie mit der vorher beschriebenen Kette. Man gebe ihnen an gesicherten Oertern gute Ableitungen, und beobachte übrigens das, was bey Errichtung einzelner Ableiter vorgeschlagen worden ist.

Man darf nicht einwenden, daß dem Blize auser dem Drathe noch Eingänge genug in das Gebäude übrig blieben, sonst würde man nicht bedenken, daß der Bliz in einer ziemlich weiten Entfernung von dem Metalle angezogen werde. Dieser leztere Umstand dürfte vielleicht manchem Leser bedenklich werden. Viele dürften aus diesem Grunde die ganze Zurichtung für verwerflich halten, und wohl gar solche, die bey aller ihrer eingebildeten Vorsichtigkeit doch noch nicht auf den Gedanken gekommen sind, die Knöpfe und Windfahnen von ihren Häusern abzunehmen, und die Drähte an ihren Klingeln mit Schnüren zu vertauschen.

Wenn ein Bliz von meiner Zurichtung angezogen wird, und diese gut geordnet ist; so kan

kan es mir völlig gleichgültig seyn, wenn es ihm beliebt, an derselben seine Zernichtung zu finden. Wenn aber unter 10 solcher Blize, die meinem Hause so nah gekommen sind, daß sie von meiner Zurichtung angezogen werden konnten, einer sich denken läßt, der mich tödten und mein Haus in Brand stecken kan, so muß ich doch wohl auf andere Gedanken gerathen. Man nehme also die schon oben erwähnten metallene Knöpfe und Fahnen auf den Gebäuden weg. Sie ziehen eben so heftig als die angeführten Stangen, den vorbeygehenden Bliz an sich, und da sie ihm keine richtige Ableitung verschaffen; so geht er nothwendig in das Gebäude über. Aus eben diesem Grunde sind die Kupferdächer gefährlich, wenn man ihnen keine Ableitung gibt. Das, was sie bedecken, ist allenfalls für dem Blize gesichert, aber das untere Gebäude ist der Gefahr immer ausgesezt. Ferner rechne ich hierher die Dräthe an Klingeln und grosen Uhren. Der Bliz, wenn er sie ergreift, verfolgt sie bis an das Ende, und da er keine weitere Ableitung findet; so muß er nothwendig gegen den nächstgelegenen Körper abspringen. Die metallenen Dachrinnen erregen gleiche Gefar, wenn sie keine Ableitung haben, wodurch der Bliz fort und von dem Gebäude abgeleitet wird.

Die Ableitungsketten an Gebäuden dienen nicht blos dazu, die über dem Gebäude be-

findliche Materie ruhig und ohne Schlag abzuleiten: sie verhindern auch, daß sich die Materie in dem obern Theile des Gebäudes nicht so stark anhäufen, und gegen die niedrigern losschlagen kan.

Es geschicht oft, daß nicht so wohl die Wolke, als ein Gebäude, den Bliz in sich erregt. So kan zum Beyspiel ein Thurmdach dergestalt mit der Gewittermaterie angefüllt werden, daß es ohne Beyhülfe der Wolke, einen Bliz aus sich entstehen machen, und das untere oder benachbarte Gebäude in Brand stecken kan. Dieses geschicht wenn die Materie in einen Theil des Gebäudes einfliesen aber sich aus diesem nicht wieder verbreiten kan, in welchem Falle sich gemeiniglich die Thurmdächer befinden: hierdurch entsteht in diesem Theile eine Anhäuffung der Materie, die sich zulezt mit Gewalt einen Durchgang verschaft. Eine einzige gut geordnete Ableitungskette vereitelt alle diese Besorgnisse. Gegen alle die vorher beschriebene Verwahrungsanstalten hat man eingewendet: Die Gewittermaterie werde dadurch zu sehr nach einer Gegend hingeleitet und die vortheilhaftere natürliche Vertheilung gehindert: sie schüzten auch nicht gegen fortgeleitete Blize. Der erste Einwurff ist von keiner Erheblichkeit. Wenn man eine ganze Stadt, wie billig geschehen solte, mit Ableitern versähe, so würde die Natur dadurch eben so wenig gestöret werden, als durch einen ange-

legten

legten Wald oder Teich von gleicher Grösse. Daß Seen, Flüße und Bäume die Gewittermaterie eben so sehr an sich ziehen als die vorgeschlagenen Stangen, ist aus der Erfarung bekannt, und doch wird sich niemand ein Bedenken daraus machen, Teiche und Wälder nach seinem Gefallen anzulegen. Der zweyte Einwurf ist nicht wichtiger. Fortgesezte Blize sollen Blize seyn, die, wenn sie auf ihrem Wege einen Zug brennbarer Dünste antreffen, und solche entzünden, durch diese Entzündung geleitet, eine widrige Richtung annehmen. Denn da diese brennbaren Dünste den Ableitungen nicht folgten, so werde auch der durch iene geleitete Bliz diese verfehlen. Soll das Feuer von den brennenden Dünsten den Bliz leiten, wie denn die Flamme wirklich fortleitend ist; so läßt sich doch nicht so gerade zu eine Materie annehmen, die sich so schnell entzünden könnte, daß der Bliz der Entzündung blos folgen und sie nicht übereilen solte. Man wird zwar bey iedem nächtlichen Gewitter Entzündungen der Dünste wahrnemen, aber noch nicht ein einzigesmal habe ich gesehen, daß der Bliz dadurch seine Richtung geändert hätte. Sollen die brennbaren Dünste an und für sich selbst fortleitend seyn; so wird sich auch der electrische Dunstkreis durch sie ergiesen und sie geschickt machen den künstlichen Ableitungen zu folgen. Folglich thun in diesem Falle dergleichen Dünste

nicht mehr und nicht weniger als das Regenwasser.

Ehe ich die Materie von den Ableitungen beschliesse, muß ich noch eines Umstands gedenken, der vielleicht vielen Gelegenheit zu einer unnöthigen Besorgnis geben kan: nemlich, daß die Spizen und Stangen, wenn sie gute Ableitungen haben, bey Gewittern und starken Stürmen, sowohl im Winter als im Sommer, Feuer auszuspeyen scheinen. Geschiehet dieses; so ist es eine gute Vorbedeutung, und man kan sich sichere Hoffnung machen, daß das Wetter glücklich und ohne Beschädigung des Gebäudes vorüber gehen werde.

Ich komme nun in den folgenden Abschnitten auf die Art und Weise, den Bliz von einzeln Theilen eines Gebäudes, wie auch von unserm Körper, abzuhalten, und seine Berührung, so viel möglich, unschädlich zu machen.

Sechster

Sechster Abschnitt.

Von der Art und Weise, das Eindringen des Blizes in einzelne Theile eines Gebäudes, als unsere Wohnzimmer, oder den Ort unsers Aufenthalts, zu verhindern.

Es ist schwer, ohne die vorhin angezeigte Verwahrungsmittel sich in einem Gebäude einen sichern Aufenthalt zu verschaffen. So bald der Bliz unsere Wohnung ergreift, ohne eine Ableitung zu finden; so sind alle einzelne Theile derselben in Gefar von ihm getroffen zu werden. Doch giebt es noch Mittel, wodurch ihm wenigstens der Zugang zu uns erschweret, und seine Richtung mehr auf andere Theile des Gebäudes hingeleitet werden kan.

Ehe das Gewitter ankommt; so suche man das Zimmer oder den Ort des Aufenthalts durch Oeffnung der Thüren und Fenster mit reiner Luft zu füllen, damit der Bliz genöthiget werde, an den Wänden zu bleiben. Ist die Luft in einem Zimmer unrein und mit Dünsten angefüllt; so kan sich der eingedrungene Bliz frey durch dieselbe bewegen. Er wird, sobald ihn die Wände nicht hinlänglich fortleiten, diese verlassen, und durch grose Wei-

ten auf solche Körper zufahren, die ihm einen freyen Eingang verstatten, wozu denn der menschliche Körper vorzüglich geschickt ist. Die Luft rein zu erhalten, leide man nicht viele Personen beysammen in einem Zimmer.

Man wähle sich zu seinem Aufenthalt vorzüglich ein Zimmer auf der Erde, das hoch und geräumlich ist, damit man von den Wänden hinlänglich entfernt bleiben kan. Hohe Zimmer haben den Vorzug, daß der Bliz von der Decke durch unsern Körper nicht nach dem Fußboden, noch von diesem durch uns nach der Decke schlagen kan. Ein solches Durchfahren würde gröstentheils tödtlich seyn; dahingegen eine einseitige Berührung vom Blize, auser einer Erschütterung, selten von üblen Folgen ist.

Man verwechsele die Dräthe an den Klingeln, die aus unserm Zimmer gehen, mit seidenen Schnüren, damit der Bliz durch dieselbe nicht zu uns geleitet werde.

Man sichere den Ort seines Aufenthalts vor allem Zug der Luft, weil ihm der Bliz leicht folgt.

Kalte, aber nicht feuchte noch dumpfigte Oerter, geben einen sichern Aufenthalt.

Die Alten haben die unterirrdischen Hölen und Gewölber als die sichersten Oerter gegen die Wirkungen des Blizes angerathen: da man aber wahrgenommen hat, daß auch Blize aus der

der Erde in die Höhe schlagen, und diese sich gemeiniglich in Hölen und Gewölbern entzünden; so kan man, ohne andere Verhaltungsregeln zugleich mit zu Rathe zu ziehen, so gerade zu sich nicht mehr auf sie verlassen.

Der Aufenthalt unter einem Schlot in der Gegend des Feuerheerds, worauf man Feuer unterhält, ist nicht so sicher, als gemeiniglich, besonders aber von dem Landmanne, geglaubt wird. Vielmehr ist dieser Ort, wegen der durch das Feuer verdünnten Luft und des starken Zugs, der Gefar doppelt ausgesezt: nicht zu gedenken, daß die Schornsteine, als die höchsten Theile eines Gebäudes, für das Auffallen des Blizes vorzüglich geschickt sind. Es ist nicht schwer, diese alte angenommene Meinung, die blos ihren Grund in dem Abscheu vor dem Leuchten der Blize hat, durch häufige Beyspiele eines traurigen Erfolgs, gänzlich zu widerlegen.

Siebender Abschnitt.

Verhaltungsregeln bey nahen Donnerwettern, wenn man sich an einem bedeckten Orte, als in einem Zimmer, befindet.

Ist man in dem Zimmer eines Gebäudes, das mit keiner Ableitung versehen ist; so erhize man sich nicht, und vermeide sorgfältig alles

alles Schwizen an irgend einem Theile des Leibes, oder man wechsele im Nothfall die Kleidung. Alle schwizende Theile des Körpers sind bey einer Berührung vom Blize der grösten Verlezung ausgesezt.

Herr Fränklin behauptet, die nasse Kleidungsstücke führten den Bliz ohne Beschädigung des Körpers durch sich durch, und er hat, aller Einwürfe ohngeachtet, recht. Ich weis einen Fall, wo einem Manne unter diesen Umständen die Kleider von der linken Schulter bis zur Spize des Fuses vom Blize wie mit einem Messer, ohne einige Verlezung ausser unter der Schuhschnalle, durchschnitten wurden, er starb aber einige Monate nachher an einem Schaden in der Lunge, den er durch das heftige Eindringen der Luft bekommen hatte. Eine vorsezliche Befeuchtung der Kleidungsstücke wäre also kein taugliches Verwahrungsmittel, weil der Bliz zwar durchgeleitet, aber uns zu nahe gebracht wird.

Man halte sich in der Mitte des Zimmers ruhig auf einer reinen und trockenen Stelle, auch trete man auf keine Fuge im Fusboden, noch auf einen Nagel. Der Bliz, der sich beständig an den Wänden und Meublen aufhält, die etwa feuchten Rize des Fußbodens durchläuft, und die Nägel ergreift, kan alsdann nicht so leicht auf unsere Körper gezogen werden.

Man

Man entferne sich von allem Metalle: als Oefen, Thürschlössern, Thürangeln, goldenen Tapeten und vergoldeten Leisten.

Man lege alles Metall, als Geld, Schlüssel, Uhren, Schnallen, sorgfältig von sich: denn wo der Bliz auf seinem Wege Metalle findet, da ist seine Wirkung, folglich auch die Verlezung immer die gröste.

Man halte sich gefaßt, sogleich eine Thüre öffnen und im Nothfalle das Freye gewinnen zu können, damit, wenn etwa der Bliz durch das Zimmer durchfahren sollte, man nicht nach glücklich vermiedenem Blize Gefar laufe, von der erstickenden Luft überwältigt und getödtet zu werden. Diese Vorsichtigkeit empfehle ich besonders denen Personen, die gewohnt sind, aus einem Abscheu vor dem Leuchten des Blizes alle Rize ihres Zimmers sorgfältig zu verschliesen. Man hat geglaubt, daß es besser seyn würde die Thüren während des Gewitters ganz offen zu lassen. Wenn ein Unglück geschicht, so ist es freylich gut freye Luft zu haben, indessen können die offnen Thüren nicht wenig beytragen den Bliz in das Zimmer hinein zu bringen. So lange unsere Häuser noch nicht mit Ableitungen versehen sind, die den Bliz an der ihn angewiesenen Stelle nieder führen, so lange wird er allemal an den Wänden des Gebäudes herum irren müssen um seine gänzliche Auflösung zu finden. Trift er auf diesem Wege eine Oeffnung oder

an den Fenstern Rize an, durch die die Luft wegen der geöffneten Thüre eindringt; so wird er diesem Zuge willig folgen. Hat er schon einen Eingang in das Innere des Gebäudes gefunden; so kan er ohnehin durch eine offene Thüre sehr leicht in das Zimmer gebracht werden. Ich bin also noch immer die Meinung die Thüren während des Gewitters nicht zu öffnen, und lieber etwas mehr darauf bedacht zu seyn, sie im Nothfalle sogleich öffnen zu können.

Aus gleichem Grunde rathe ich, bey einem nahen Donnerwetter in der Nacht, das Bette zu verlassen, um das Schwizen zu vermeiden, besonders aber von einem solchen Unglücksfalle nicht unzubereitet oder wohl gar im Taumel betroffen zu werden. Man hält zwar, wiewohl ganz irrig, das Bette, wegen der Federn, für einen sichern Aufenthalt gegen das Eindringen des Blizes, wenn man aber Beyspiele hat, wo der Bliz das Bette entzündet, und die Personen getödtet hat: wenn man bedenket, wie wenig man unter diesen Umständen geschickt ist, sich selbst zu retten, einer Entzündung zu steuern, oder seinen unglücklichen Nebenmenschen die schuldige Hülfe zu leisten; so wird man sich doch wohl bewegen lassen, diesen zwar ganz gemächlichen aber sehr gefährlichen Ort zu fliehen und mehr auf seiner Hut zu seyn.

Achter Abschnitt.

Verhaltungsregeln, wenn man sich auf freyem Felde befindet.

Hier hat man, in Absicht auf seinen Körper, alles das zu beobachten, was ich kurz vorher angerathen habe. Man vermeide das Schwizen, und wenn dieses geschehen seyn sollte; so suche man, so viel möglich, noch vor der Ankunft des Wetters sich abzukühlen. Man entferne sich von allen grosen Körpern: als Bäumen, Pferden, beladenen Wagen und dergleichen. Man trette nicht so nahe an Teiche, Sümpfe, oder andere Wasser, weil alle diese Dinge den Bliz leicht an sich ziehen, und man mit ergriffen werden könnte. Jede schnelle Bewegung unter einem Wetter ist gefährlich: als das Laufen, Reiten und Fahren, weil man dadurch einen heftigen Zug der Gewittermaterie auf sich erreget. Vorzüglich gefährlich ist das Untertretten unter einen einzeln Baum. Man wird mir einwerfen, daß es Millionen Bäume gäbe, in die niemal ein Bliz geschlagen habe, und daß es übertriebene Vorsichtigkeit sey, einen Baum für ein unsicheres Obdach auszugeben. Dieser Einwurf hat einen ziemlichen Schein: wenn man aber weiß, daß alle Bäume durch ihre Zweige und

ihr Laub der Gewittermaterie eine Ableitung geben: daß die Materie nach einer solchen Ableitung sich häufig hin bewege: daß der Mensch die Ableitung mehr befördere und dadurch den Zufluß vermehre: der Bliz aber diesen gebahnten Weg sehr gerne verfolge; so ist der Baum nicht mehr so etwas ganz gleichgültiges, als er vielleicht hätte seyn können, wenn sich der Mensch nicht darunter begeben hätte. Man kan aus guten Gründen behaupten, der Baum werde durch das Annähern eines Menschen geschickt gemacht, den Bliz auf sich zu leiten. Alle Bäume, die sehr wässerige Säfte haben, sind dem Auffallen des Blizes vorzüglich ausgesezt; dahingegen die, welche vieles Harz in sich haben, seltener getroffen werden. Man vermeide, so viel möglich, erhabene Oerter, weil alsdann der Mensch so gut als eine metallene Stange die Materie an sich zieht, aber sie im Nothfall nicht eben so ohne Verlezung als iene durch sich durchführen kan. Würde man sich bey einer gar zu geringen Entfernung der Wetterwolke in dem besondern Falle befinden, worin verschiedene Personen gewesen sind, auf die die Materie dergestalt heftig zuströmte, daß die Knöpfe an ihren Kleidern, und alles, was sie von Metall an sich trugen, mit Feuerbüschelgen übersäet war; so würde ich anrathen, sich auf die Erde zu legen, um das allzuhäufige Zudringen der Materie auf sich zu vermindern. Auch vermeide

man

man solche Oerter, wo ein heftiger Zug ist. Der Bliz verfolgt den Zug der Luft. Diese Regel haben die zu beobachten, die auf den Strasen einer Stadt von einem Wetter überfallen werden, und gemeiniglich unter den Thorfahrten oder andern bedeckten Oertern, die dem Zuge der Luft ausgesezt sind, ihren Schuz suchen. Befindet man sich an einem solchen Orte; so muß man andere schon gegebene Regeln nicht aus der Acht lassen: man stelle sich z. E. nicht nahe an eine Wand. Wenn der Bliz eingeschlagen hat, so gehe man nicht sogleich an die getroffene Stelle: es ist sehr gewöhnlich, daß, da die Materie sich einmal einen Weg gebahnt hat, ein zweyter Schlag auf die nemliche Stelle nachfolgt.

Es giebt Fälle, wo man getödtet werden oder doch wenigstens Schaden nehmen kan, ohne von dem Blize unmittelbar berührt zu seyn. Man hat Beyspiele, daß Menschen, die sich auf freyem Felde befanden, von einer erstickenden Luft unter der Gewitterwolke ohne Bliz getödtet worden sind. Käme man in den Fall, eine solche erstickende Luft bey Zeiten vermuthen zu können; so müßte man freylich aus zweyen Ubeln das geringste wählen, und sich durch die Flucht, wo möglich, zu retten suchen. Selbst der Donnerschlag, wenn er sehr nahe geschicht, kan tödlich werden, wenn man in dem Augenblicke, da der Knall entstehet, Athem holet. Die Luft wird durch die schnelle

Bewe-

Bewegung des Blizes ausgedehnet und stürzet sich mit der grösten Gewalt in die Lunge, wodurch ein Ersticken entstehen kan. Würde man die Lunge in der Geschwindigkeit noch mit Luft anfüllen können, so wäre man vor diese Gefahr gesichert. So kan auch durch das starke Licht eines vor unsern Augen vorbey gehenden Blizes eine Blindheit entstehen: man wird daher wohl thun, die Augen bey nahen Donnerwettern mit der Hand oder einem Tuche zu bedecken.

* * *

Dieses sind die Mittel und Verhaltungsregeln, die ich aus vielfältigen Erfahrungen gesammlet, und von Wirksamkeit gefunden habe. Zeit und Umstände können freylich der vorschriftmäsigen Anwendung derselben öfters im Wege stehen, indessen bemühe man sich bey iedem Vorfall ihrer so viel anzuwenden, als es nur iede Gelegenheit erlaubt. Die so gewöhnliche und öfters übertriebene Furcht vor Gewittern, der Vorurtheile nicht zu gedenken, wird unstreitig eins der grösten Hindernisse seyn, die sich meiner Absicht entgegen stellen. Denn nicht selten ist diese Furcht so gros, daß sie die Personen, die von ihr befallen sind, zu aller Entschliesung ganz unfähig macht; und denn ist an die Anwendung auch der dienlichsten Verwahrungsmittel nicht zu gedenken. Alle meine Leser, die sich in diesem

Falle befinden, bitte ich zu untersuchen, wofür sie sich bey einem Donnerwetter, ja oft bey einer ieden schwarzen Wolke fürchten, und aus welchem Grunde? Fürchtet man den Tod, so weiß ich nicht, warum man nicht beständig in gleicher Todesangst lebt, da an einen mittelmäsigen Ort gewiß 50 eines schnellen und unvermutheten Todes sterben, gegen einen der vom Gewitter getödtet wird, und da, wenn ich auf der Strase gehe, ieder Ziegelstein auf dem Dache für mich das seyn kan, was kaum das fürchterlichste Donnerwetter ist. Fürchtet man sich etwa vor einer entstehenden Feuersbrunst; so weiß ich wieder nicht, warum man wenigstens nicht bey ieden Sturme gleich ängstlich ist, da ein verwahrloster Funken das viel leichter werden kan, was der Bliz nur unter gewissen Umständen ist.

Ich sehe zum voraus, was man hierauf antworten wird; nemlich die Gefar getödtet oder sonst unglücklich zu werden, sey in den Zeitraum der Dauer eines Gewitters eingeschlossen, und die Furcht bey einer über uns schwebenden Gefahr müsse sich nothwendig verdoppeln. Mit der Besorgnis wegen einer entstehenden Feuersbrunst hat es bey ieden Sturme diese Bewandniß auch. Bey der Furcht getödtet zu werden, hat der Einwurf einigen Schein, er verlieret ihn aber, so bald man bedenket, daß unter 50 Wettern kaum eins einschlägt, und daß unter eben so viel Schlägen

kaum

kaum einer einen Menschen tödtet. Nimmt man nun noch die hier angegebenen Verwahrungsmittel mit zu Hülfe, die die Anzahl der Unglücksfälle gewiß sehr vermindern werden; so kan eine noch fortdauernde Furcht gewiß nichts anders als eine Angewohnheit seyn.

Ich rathe daher allen denen, die sich bey Annäherung eines Gewitters von einer so übermäßigen Angst noch befallen sehen sollten, das, was ich ihnen hier gesagt habe, in Verbindung mit Gründen der Religion zu ihrer Beruhigung anzuwenden, um sich dadurch in den Stand zu sezen, im Nothfalle ihr und ihres Nebenmenschen Wohl und Sicherheit mit vollkommener Gegenwart des Geistes nach Pflicht befördern zu können.

Nunmehr untersuche man die bekannten Unglücksfälle, die Menschen bey Donnerwettern betroffen haben; so wird man eingestehen, daß die meisten derselben durch den Gebrauch und die Anwendung dieser Mittel und Verhaltungsregeln glücklich hätten abgewendet werden können.

Wie sehr würde ich mich freuen, wenn ich durch diesen kurzen Unterricht zur Verringerung der so traurigen Begebenheiten, und zur Erhaltung auch nur eines einzigen meiner Nebenmenschen etwas beygetragen hätte, und wenn man sich nunmehr entschlösse, diesen so

gewöhn-

gewöhnlichen Unglücksfällen mit derienigen Vorsichtigkeit zu begegnen, die man auf minder wichtige, und weit seltnere, nicht unbillig, verwendet.

Anhang.

I.

Von der Einrichtung eines Electricitätszeigers.

Der bequemste Electricitätszeiger ist unstreitig der, dessen man sich bey einer geringen Abänderung statt eines Ableiters bedienen kan. Ich habe ihn an der Seite des Gebäudes (Fig. 8.) vorgestellt.

Die Stange (Fig. 7.) wird eben so, wie bey den oben beschriebenen Ableitern, auf den erhabensten Theil eines Gebäudes, befestiget: nur muß hier das Glas, in welchem die Stange steckt, wenigstens einen Fuß hoch über das Gebäude hervorragen und mit einem blechernen Hute dergestalt bedeckt seyn, daß keine Nässe an dasselbe kommen kan. Den Rand dieses Huts muß man um einen Drath umbiegen lassen, um dadurch den Ausfluß der Materie zu verhindern, den die Schärfe

des Bleches befördern würde. Von diesem Hute, (*a*) wird ein Drath bis zu dem Zimmer, in welchem man den Zeiger anbringen will, herunter geführet, doch so, daß er das Gebäude nicht berühre und wenigstens einen Schuch weit davon entfernet bleibe. Wenn dieser Drath, wie (Fig. 8.) über die Schiefe des Daches geführt werden muß; so ist es nöthig denselben durch einen oder mehrere eiserne Arme, (*b*) die eben so wie die Stange (Fig. 7.) in Glas gesteckt und gegen die Nässe gesichert seyn müssen, von dem Gebäude abzuhalten. In den Rahmen des Fensters, durch welches der Drath in das Zimmer gebracht werden soll, wird eine gläserne Röhre von etwa anderthalb Schuhen so eingesezt, daß die eine Hälfte ausserhalb, die andere innerhalb des Fensters über den Rahmen hervor steht. Durch diese Röhre wird der bey (*c*) umgebogene Drath durchgesteckt und in das Zimmer gebracht, an dessen Ende (*a*) (Fig. 11.) man eine kleine Glocke befestigt. Eine zwote Glocke wird an einen andern Drath (*b*) befestigt, den man durch die Fensterrahmen durchsteckt, und dann (Fig. 8. *d*.) in die Erde leitet, wie oben bey den Ableitungen gezeigt worden ist. Beyde Glocken bringe man in einer Entfernung von etwa 3 Zollen gerade neben einander, und zwischen denselben lasse man eine kleine bleyerne Kugel (*c*) ohngefehr einer Erbse gros, an einem sehr feinen seide-

nen

nen Faden von der Decke des Zimmers herunter hangen; so ist die Zurichtung fertig.

Wenn sich eine Wetterwolke dem Gebäude nähert; so wird die Kugel die Glocken wechselsweise anschlagen, und dadurch das Daseyn der electrischen Materie anzeigen. Sind die Glocken zu nahe gegen einander gebracht, oder der Fluß der Materie ist sehr stark, so geht sie als ein feuriger Strom von einer Glocke zur andern, ohne die Kugel in Bewegung zu sezen. Dieses Ueberströmen der Materie kan merklicher gemacht werden, wenn man die Glocken abnimmt und die beyden Enden der Dräthe a. b. (Fig. 11.) auf einige Zolle weit gegeneinander bringt.

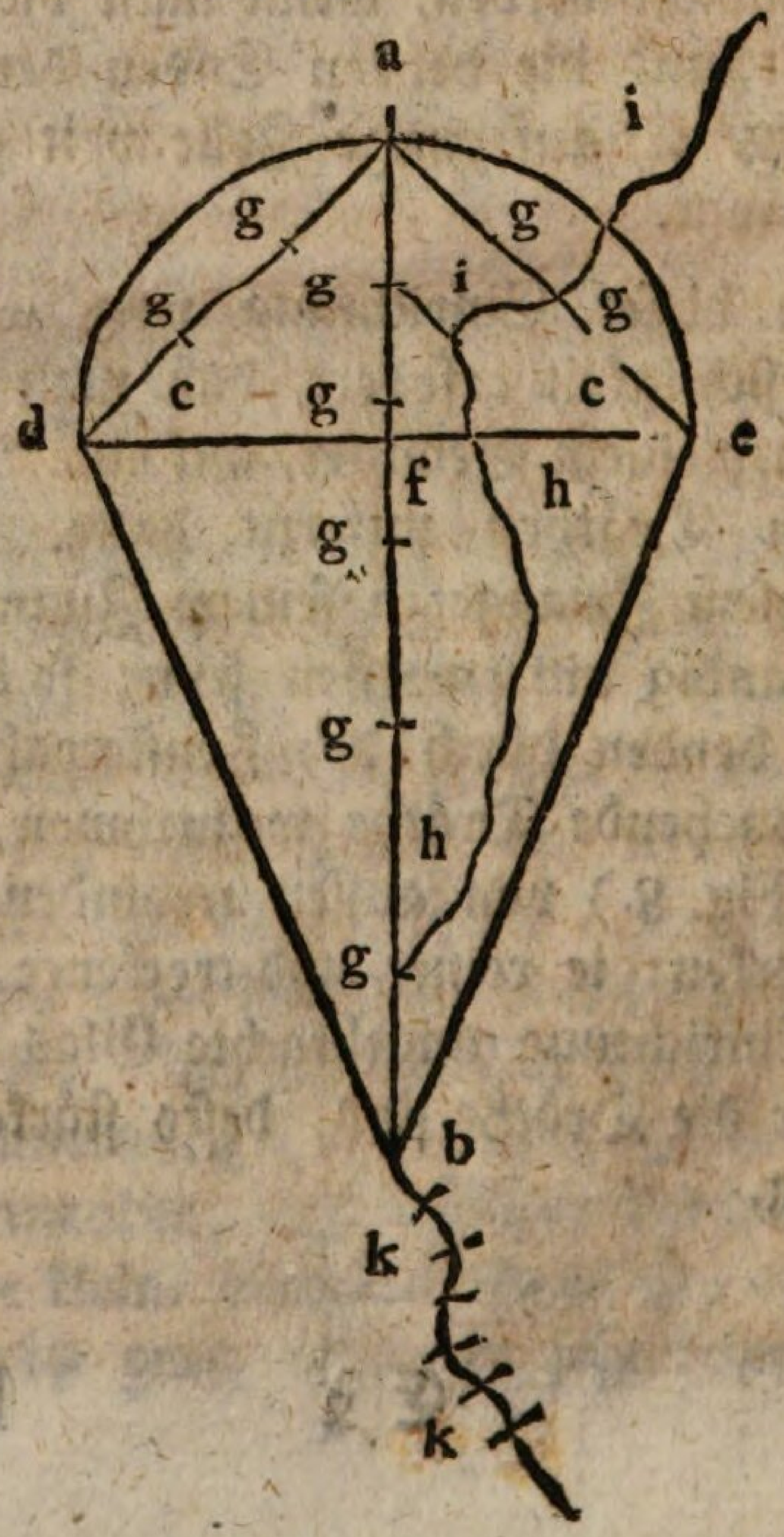
Bey dieser Einrichtung wird wenigstens die Vorsichtigkeit erfodert, daß man sich, sonderlich bey einem Gewitter, auf einige Schritte von den Dräthen entfernt halte. Wolte man diesem Zwange in seinem Zimmer nicht für beständig unterworffen seyn; so darf man nur die beyden durch den Fensterrahmen ein und ausgehende Dräthe wegnehmen, und c. mit d. (Fig. 8.) von aussen verbinden. Noch ist zu merken: ie reiner und trockener das bey dieser Einrichtung angebrachte Glas ist, und ie stärker die Dräthe sind, desto stärker ist die Wirkung.

II.

Von der Verfertigung eines die Gewittermaterie ableitenden Drachen.

Die Verfertigung eines solchen Drachen hat zwar nicht viele Schwierigkeiten, indessen gibt es doch Regeln, die man bey der Arbeit zu beobachten hat, ohne deren sorgfältigste Anwendung man schwerlich mit dieser Verwahrungsanstalt zu Stande kommen wird.

Ich will die Form des Drachen hier hersezen, und das, was bey iedem einzelen Theile desselben besonders zu beobachten ist, anzeigen.



Der Körper des Drachen besteht aus zwey Stücken, deren Bearbeitung eine vorzügliche Genauigkeit erfodert: aus einem langen hölzernen Stabe a. b., und einem hölzernen Bogen d. a. e.

Der Stab a. b. wird von sehr dürrem und leichtem Tannenholze gemacht. Denn ist der Stab zu schwer; so verhindert er durch sein Gewicht das Steigen des Drachen: ist er zu schwach; so wird er durch das Anstossen des Windes zerbrochen. Für einen Drachen von 5 Fuß, muß der Stab über 5 Fuß lang seyn, damit man im Nothfall noch etwas abnehmen kan. Eine Breite von 1 Zoll und eine Dicke von ½ Zoll ist stark genug, der Gewalt des Windes zu widerstehen. Noch ist nöthig, den Stab an allen Orten gleich stark und eben machen zu lassen.

Der Bogen d. a. e. wird am besten von einem Reif, der eine Zeitlang an einem Fasse gewesen ist, gemacht: nur muß man allemal einen solchen wählen, der leicht, glatt, auch nicht angefault ist, und keine Feuchtigkeit aus dem Fasse in sich gesogen hat. Man pflegt diesen Bogen auch wohl von Spanischen Rohr oder Fischbein zu machen: beydes aber

 ist

ist zu schwach, und besonders das Fischbein für diesen Gebrauch zu schwer. Hat man einen tauglichen Reif gefunden, so muß man solchen mit einem scharfen Messer rund, und in allen Theilen gleich dick machen. Zu dick darf man ihn nicht seyn lassen, weil er sonst dem Drachen zu viel Gewicht am Kopfe gibt, und zu schwach darf er auch nicht seyn, damit er die Schnur c. c. hinlänglich spannen kan.

Die Gröse des Bogens d. a. e. muß sich nach der Länge des Stabes a. b. richten, und, um dieses Verhältnis zu treffen, hat man folgendes in Acht zu nehmen.

Man ziehe mit einer Schnur (*c. c.*) die beyden Enden des Bogens so weit zusammen, daß dadurch die Schnur steif gespannt wird.

Man lege den Bogen mit seiner Mitte auf den Stab bey (*a*), daß noch ein Zoll von dem Stabe vorsteht, und bemerke den Ort, wo die gespannte Schnur (*c. c.*) den Stab durchschneidet. Ist die Länge des Stabes von diesem Orte an bis an das Ende (*b.*), etwas über zweymal gröser, als die Länge von eben dem Ort an bis an das Ende (*a.*); so hat man ein gutes Verhältnis getroffen. Ueberhaupt suche man nach Vorschrift der

obigen

obigen Figur die Verhältnisse der einzeln Theile gegen einander so viel möglich beyzubehalten.

Ist das Verhältnis zwischen der Länge des Stabes und dem Umfange des Bogens gefunden; so kommt es nunmehr darauf an, diese beyden Stücke gehörig an einander zu befestigen. Zu diesem Ende mache man einen Einschnitt ohngefehr einen Zoll weit von dem Ende *(a.)* des Stabes, und einen dergleichen in die Mitte des Reifes, wobey man sich wohl vorzusehen hat, damit keiner von diesen Einschnitten zu tief werde, und der Stab oder der Reif Gefahr laufe, an diesen Stellen abzubrechen. Nun lege man diese Einschnitte in einander, und binde sie mit starkem Zwirne oder Seide fest zusammen.

Ist dieses geschehen; so suche man die beyden Enden des Reifes in ihrer Länge einander vollkommen gleich zu machen. Man nehme hierauf feinen Bindfaden, und mache das eine Ende desselben an dem Bogen bey *(d.)* ohngefehr ½ Zoll vom Ende fest, und nachdem man in den Stab bey *(f.)* auf allen Seiten kleine Einschnitte gemacht hat; so ziehe man die eine Seite *(d.)* des Reifes bey, winde

den Bindfaden um *(f.)* etlichemal herum, und befestige ihn an das Ende des Bogens *(e.)*. Alsdann messe man die Seiten von *(d.)* nach *(f.)* und von *(f.)* nach *(e.)*: sind sie einander nicht gleich; so suche man diese Ungleichheit durch Hinziehen des Bindfadens nach dem Ort, wo es fehlt, zu heben.

Hierauf fahre man mit dem Bindfaden von *(e.)* nach *(a.)* winde ihn allda etliche mal um, und bringe ihn alsdann weiter nach *(d.)*, wo er befestigt wird, und den Winkel d. a. e. auf der Figur ausmacht.

Weiter mache man einen Einschnitt unten bey *(b.)* in den Stab, und ziehe den Bindfaden von *(d.)* nach *(b.)*, und von da wieder nach *(e.)*, wo er befestigt werden muß; so ist das Gerippe des Drachen fertig.

Die Probe, ob das Geripppe gehörig im Gleichgewichte sey, kan auf folgende Art gemacht werden. Man schneide das bey *(a.)* überstehende Ende des Stabes rund, lege solches auf einen Tisch, und halte das andere Ende bey *(b.)* auf der Spize des Fingers. Stehen die beyden Enden des Bogens im Gleichgewicht; so ist das Geripppe gut: fällt eins oder das andere nieder; so muß dieser

ungleichen Vertheilung der Schwere sorgfältig abgeholfen werden. Oefters läßt sich der Abgang des Gewichts an der leichten Seite durch das Herüberziehen des Bindfadens bey b. ersezen: wo nicht; so muß durch Abschaben des Reifs das Gleichgewicht zwischen den beyden Seiten vollkommen hergestellet werden.

Ist auch dieses geschehen; so hat man nunmehr das Gerippe entweder mit leichtem seidenen Zeuge, oder mit dünnem Papier, welches man der Nässe wegen nachher mit Oel bestreicht, zu überziehen. Man muß darauf sehen, daß weder der seidene noch papierne Ueberzug Falten behalte, sondern steif angespannt werde, zu welchem Ende man das Papier vorher befeuchten, und nachdem es aufgespannt und befestigt ist, an einem kühlen Orte wieder trocknen muß. Um den Ueberzug aller Orten fest an das Gerippe anzulegen, ist nöthig, solchen durch schmale über den Stab und Bindfaden bey (*g.*) gebogene Streifen von Papier oder seidenem Zeuge aller Orten zu befestigen. Ist alles wohl getrocknet; so muß man die vorher beschriebene Probe noch einmal wiederholen, und das etwa mangelnde Gleichgewicht durch

Anlegung mehrerer solcher schmalen Streifen auf der leichten Seite wieder zu erhalten suchen.

Eine der grösten Schwierigkeiten ist nunmehr die Schnur h. h. unter dem Bauche des Drachen, an dem rechten Orte anzubringen. Wenn der Drache 5 Fuß lang ist, so braucht man ohngefehr 11 Fuß Bindfaden, den man mit dem einen Ende durch zwey in den Stab bey dem obersten Streifen *(g.)* gemachte Löcher durchsteckt, und so weit herauszieht, bis man ihn in zween gleiche Theile gebracht hat. Hierauf macht man zwey andere Löcher durch den untersten Streifen *(g.)*, wodurch man die beyden Enden des Bindfadens steckt, und hinten wohl verwahret. Eben so schwer ist es, die rechte Stelle, wo man die eigentliche Drachenschnur *(i. i.)* anbindet, an iener Schnur zu finden. Die allgemeine Regel ist, ie heftiger der Wind geht, ie geringer muß ihre Entfernung von dem obersten Streifen *(g.)* seyn, und so umgekehrt. Am vortheilhaftesten ist es, wenn man die Drachenschnur in einer Entfernung von wenigen Zollen, (die man nun freylich durch Versuche genauer bestimmen muß) von dem obern Streifen anbindet.

Der

Der Schweif (*k. k.*) an dem Drachen ist endlich das nöthigste Stück, den ganzen Körper in die Höhe zu bringen. Ist er zu kurz; so schießt der Drache sogleich wieder herunter, ist er zu groß; so verhindert er das Steigen durch seine eigene Schwere. Am besten wirket er, wenn man ihn 7 mal so lang macht, als die Länge des Drachen selbst ist. Die Schwere zu verhindern, gebraucht man dazu leichten Bindfaden, in den man zweymal zusammengelegte zwey Zoll lange Papiere, in einer Entfernung von zween Zollen, einknüpft, und dann bey (*b.*) an den Körper des Drachen befestigt, womit die ganze Arbeit geendigt ist.

Den Drachen steigen zu lassen, wird erfodert, daß ein nicht allzustarker Wind gehe, und der Plaz, wo es geschehen soll, frey und offen sey.

Hat man gefunden, wo der Wind herkommt, und die Drachenschnur an der gehörigen Stelle angebunden; so läßt man den Drachen durch iemand dem Wind entgegen halten, und geht mit der Schnur etwa 30 Schritte davon weg. So wie ein Windstoß kommt, wirft ihn derienige, der ihn hält, in die Höhe,

und der, der die Schnur in der Hand hat, läuft einige Schritte fort. Ist der Drache gut gemacht; so hat man nicht nöthig, weiter zu laufen. Fängt der Drache endlich an zu ziehen; so läßt man die Schnur allmälig bis an das Ende nach.

Diesen Drachen, wie ich ihn hier angegeben habe, für die Ableitung der Gewittermaterie geschickt zu machen, darf man nur auf das Ende (*a.*) eine feine vorwärts stehende metallene Spize einsezen, und sie durch einen dünnen Drath mit der Drachenschnur in Verbindung bringen; so ist die Zubereitung fertig.

Zum Beschluß muß ich den Liebhabern solcher Versuche ernstlich anrathen, die Proben mit dem Drachen nicht etwa bey einem Gewitter, sondern zuerst bey völlig heitern Himmel anzustellen: auch ehe ihnen die Vorsichtigkeitsregeln nicht genug bekannt sind, dem Drachen keine Spize zu geben, noch weniger aber die Schnur mit Drath zu umwinden oder zu benezen. Man stelle diese Versuche mit kleinern Drachen an, und lasse sie nicht zu hoch steigen. Man lerne vorher die Bewegungen des Drachen kennen, und

mache

mache sich mit der Art, ihn nach den oben gegebenen Vorsichtigkeitsregeln in die Höhe zu bringen und anzubinden, wohl bekannt: damit man bey ernstlicherm Unternehmen nicht Gefar laufe, beschädigt oder gar getödtet zu werden.

Inhalt.

Vorbericht — — S. III.

Einleitung — — VII.

Erster Abschnitt.

Von der Entstehungsart der Donnerwetter. 13

Zweyter Abschnitt.

Merkmale, woraus die Gröse der Gefar bey einem Donnerwetter beurtheilet werden kan — — 18

Dritter Abschnitt.

Von den Mitteln und Verhaltungsregeln überhaupt — — 30

Vierter Abschnitt.

Von den Mitteln, ganze Gegenden in Sicherheit zu sezen — — 33

Fünfter Abschnitt.

Von den Mitteln, einzele Gebäude zu schüzen. 45

Sechster Abschnitt.

Von der Art und Weise, das Eindringen des Blizes in einzelne Theile eines Gebäudes, als unsere Wohnzimmer, oder den Ort des Aufenthalts, zu verhindern. 53

Sie-

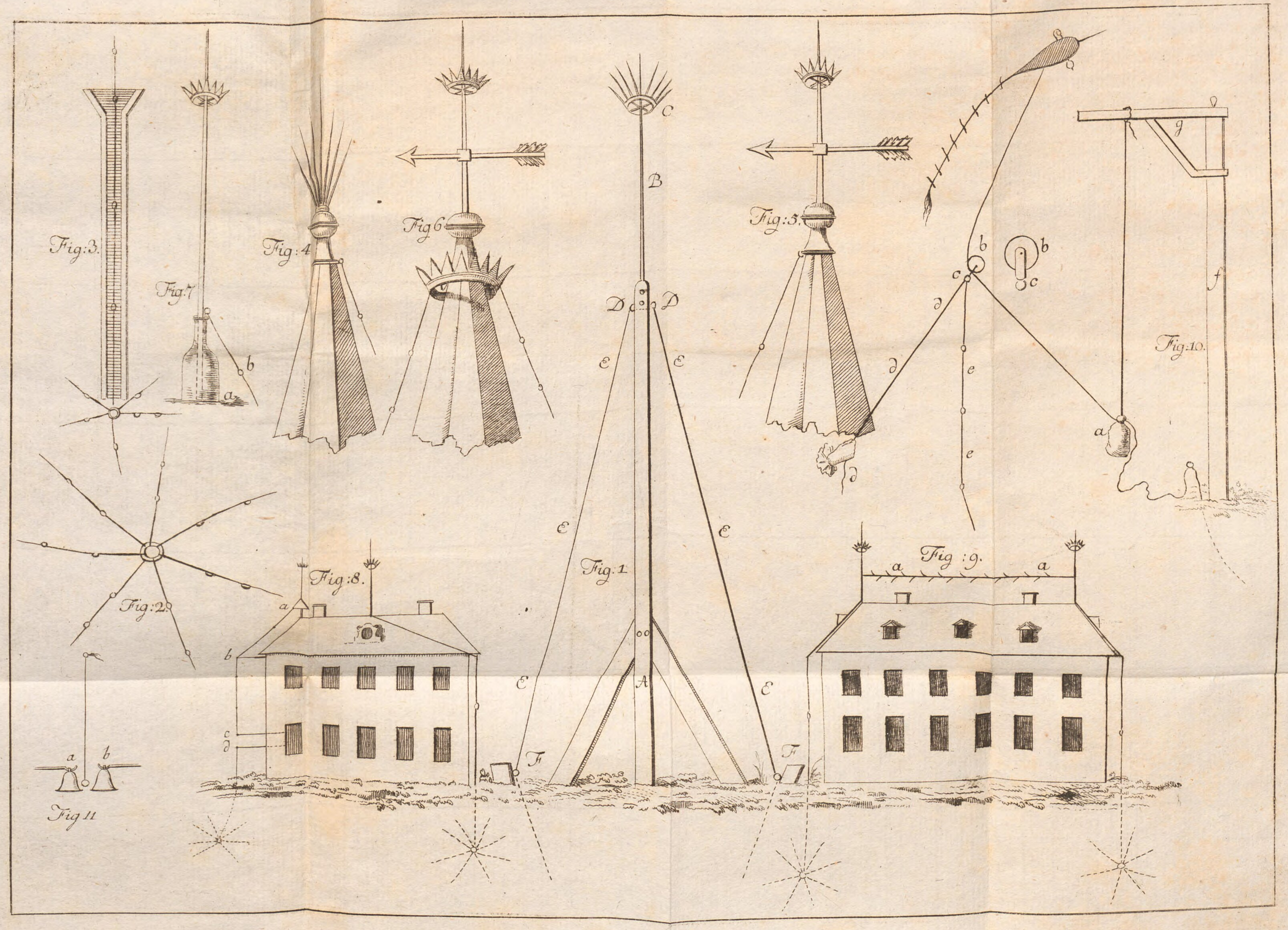
Siebenter Abschnitt.

Verhaltungsregeln bey nahen Donnerwettern, wenn man sich an einem bedeckten Orte, als in einem Zimmer, befindet S. 55

Achter Abschnitt.

Verhaltungsregeln, wenn man sich auf freyem Felde befindet — — 59

Anhang — — 65



Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lichtenberg, Ludwig Christian,

Verhaltungs-Regeln bei nahen Donnerwettern nebst den Mitteln sich gegen die schädlichen Wirkungen des Blizes in Sicherheit zu setzen: zum Unterricht für Unkundige. Mit einer Kupfertafel

Gotha 1775

Phys.sp. 679
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10134927-0
VD18 10594019